

Det magiske året?

En casestudie omkring grunnkurset i matematikk 1MX/1MY ved
en videregående skole i skoleåret 2003/04.

av

Terje Krager Vartdal

Masteroppgave i realfagdidaktikk

Institutt for lærerutdanning og skoleutvikling

UNIVERSITETET I OSLO

Høsten 2005

FORORD

Jeg begynte som student på mastergradsstudiet i realfagdidaktikk ved Universitetet i Oslo høsten 2003. Samme høst begynte jeg på et arbeide med data innhentet i forbindelse med et differensieringsprosjekt vår skole utarbeidet for matematikkundervisningen. Tanken om å utvikle dette arbeidet til en masteroppgave i matematikkdiraktikk ble støttet av Gunnar Gjone som seinere også ble min veileder i dette arbeidet. Jeg vil gi ham en stor takk for denne støtten og for de mange spennende og givende samtaler og diskusjoner knyttet til oppgavens tema. Jeg vil også takke de øvrige foreleserne, Berit Bungum og Svein Sjøberg, for interessante bidrag og tankevekkende forberedelser til de eksamensfagene vi har hatt på dette studiet.

Takk også til min kone Elisabeth som gjennom fem semestre har levd med en mann som ofte har vært svært fraværende, både fysisk og i sine tanker. Spesielt dette siste semesteret har hun med rette betegnet seg som en ”master-enke”, men hennes oppmuntring har alltid vært der.

Jeg vil også takke mine kolleger som har bidratt til å gjøre oppgaven rikere ved sine bidrag, og skolens rektor som har støttet meg i dette arbeidet på en positiv måte. Ikke minst må jeg takke alle de elevene som gjennom skoleåret 2003/04 bidro med sine tanker og meninger om vår matematikkundervisning, og som gjorde det på en solid og tillitvekkende måte, slik jeg ser det.

Blindern i november 2005

Terje Krager Vartdal

Innhold

Forord.....	1
Innhold.....	2
 Kapittel 1 Innledning	8
1.1 Min bakgrunn for oppgaven.....	8
1.2 Bakgrunn for valg av oppgave.....	8
1.3 Mål for oppgaven og problemstilling.....	9
1.4 Gyldighet for undersøkelsen. En casestudie.....	10
1.5 Om innvirkende faktorer som kan ha bidratt til funnene og resultatene.....	11
1.6 Oppgaven i en forskningskontekst. Om funksjonsbasert forskning.....	12
1.7 Det magiske året.....	14
 Kapittel 2 Strukturering og konstruksjon av testmaterialet.....	15
2.1 Differensieringsprosjektet og vår skole.....	15
2.2 Testutforming. Augustversjonen.....	18
2.3 Testutforming. Desemberversjonen.....	18
2.4 Testutforming. Juniversjonen.....	19
 Kapittel 3 Metode og gjennomføring.....	21
3.1 Den praktiske gjennomføringen.....	21
3.2 Koding av materialet.....	21
3.3 Registrering i SPSS.....	23
3.4 Metodevalg.....	23
3.5 Skalering av dataverdier. Statistiske størrelser som brukes for å beskrive tallmaterialet.....	24
3.6 Observatøren som deltager i undersøkelsen.....	26
3.7 Presentasjonsform av datamaterialet.....	27
3.8 Kildevalg.....	27

Kapittel 4 Undervisningsbetingelser.....	29
4.1 Fysiske rammer rundt undervisningen.....	29
4.2 Timeplaner, parallellegging og gjennomføring av fellesprøver.....	30
4.3 Kontakt mellom lærere og elever utenom undervisningstimene.....	32
4.4 Kontakt med hjemmene. Foreldreengasjement.....	32
4.5 Lærerne og deres mening om grunnkurset.....	33
4.5.1 Lærernes bakgrunn.....	34
4.5.2 Lærerne om sin undervisning.....	34
4.5.3 Lærerne om samarbeidet i matematikkundervisningen.....	35
4.5.4 Lærerne om det organisatoriske ved undervisningen.....	36
4.5.5 Lærerne om viktigheten av noen emneområder i faget.....	36
 Kapittel 5 Læreplaner og styringsdokumenter for undervisning i matematikk. Evaluering i faget.....	 38
5.1 Grunnskolens læreplaner.....	38
5.2 Evaluering av R97. Noen refleksjoner om elevenes bakgrunn.....	39
5.3 Grunnkursets læreplan i videregående skole og Reform 94.....	41
5.4 Noe av innholdet i læreplanene for 1MX og 1MY.....	44
5.5 Vurdering i faget.....	45
5.6 Eksamensordningene og sensur.....	47
5.7 En oppsummering og utdypning av kapittelet.....	48
 Kapittel 6 Teori, forskning og andre bidrag knyttet til oppgaven.....	 51
6.1 Om læring av matematikk.....	51
6.2 Lærere og matematikkundervisning.....	54
6.2.1 Betraktninger om våre lærere og undervisningen.....	55
6.2.2 To undersøkelser av Dan Laksov om gymnaslæreres holdninger og oppfatninger knyttet til matematikkundervisning.....	56
6.2.3 Andre vurderinger på undervisning og læring.....	57
6.2.4 LCM-studien ved Høgskolen i Agder.....	59
6.2.5 Motivasjon av elever.....	60
6.2.6 Samtalen i matematikkundervisningen.....	61
6.3 Holdninger og emosjoner knyttet til matematikk.....	62

6.4 Om resultater fra undersøkelsene PISA og TIMSS som har relevans for for oppgaven.....	63
6.5 Kjønnforskjeller knyttet til matematikkfaget.....	65
6.5.1 Noen internasjonale resultater.....	65
6.5.2 Noen grunnleggende data om vårt elevkulls faglige nivå, splittet på kjønn.....	67
6.5.3 Matematikk og lærerens kjønn.....	68
6.5.4 Angst, selvtillit og kjønn.....	69
 Kapittel 7 Resultater og funn i datamaterialet. Utgangspunkt i augusttallene ..	71
7.1 Noen data omkrin elevpopulasjonen som er studert.....	71
7.2 Regneoppgavene.....	73
7.3 Holdninger ved skolestart i august.....	75
7.4 Elevenes vurdering av egen prestasjon på testen.....	76
7.5 Elevenes tanker om valg av matematikk videre. August.....	78
7.6 Noen koplinger av data fra augusttallene.....	80
7.6.1 Tro på evner versus å grue seg til matematikkprøver.....	80
7.6.2 Ikke god i matematikk versus å grue seg til matematikkprøver.....	81
7.6.3 Like løse matematikkoppgaver versus grue seg til matematikkprøver.....	82
7.6.4 Mer om å grue seg til prøver versus nivå i faget.....	82
7.6.5 Tro på evner versus prestasjon på matematikktesten.....	83
7.7 En oppsummering av kapittelet.....	85
 Kapittel 8 Funn spesielt knyttet til desemberundersøkelsen.....	87
8.1 Elevenes nivåvalg i desember.....	87
8.2 Elevenes syn på nivåvalget.....	88
8.3 Nivåvalg splittet på kjønn og studieretning.....	88
8.4 Preferanse knyttet til mannlig eller kvinnelig lærer.....	90
8.5 Forholdet til faget matematikk i desember. Endringer.....	91
8.6 Egenvurdering og terminkarakter i desember.....	93
8.7 Holdningsspørsmålene i desember.....	95
8.8 En oppsummering av kapittelet.....	96

Kapittel 9 Funn spesielt knyttet til juniundersøkelsen.....	98
9.1 Elevenes nivåvalg for våsemesteret. Undervisningsgrupper.....	98
9.2 Ønsker om matematikk videre.....	99
9.3 Endringer i elevenes forhold til faget. Registrert i juni.....	101
9.4 Emneområder fra fagplanen.....	103
9.5 Om eventuelt uttrekk til eksamen i matematikk.....	103
9.6 Elevenes vurdering om eventuelle eksamensprestasjoner.....	106
9.7 Om øvrige delspørsmål i juni.....	107
9.8 En oppsummering av kapittelet.....	108
 Kapittel 10 En sammenligning mellom de to studieretningene.....	110
10.1 Noen data omkring elevene på de to studieretningene.....	110
10.2 Karaktersammenligninger på studieretningene.....	110
10.3 Holdningsspørsmålene splittet på studieretningene.....	111
10.3.1 Matematikknytte.....	111
10.3.2 Matematikk og virkelighet.....	112
10.3.3 Matematikk som et spennende fag.....	112
10.3.4 Grue seg til matematikkprøver.....	113
10.3.5 Like å løse matematikkoppgaver.....	113
10.3.6 Om ikke å være god i matematikk.....	114
10.3.7 Tro på evner til å lære matematikk.....	114
10.4 Er skille i faget ønskelig?.....	114
10.5 Om forholdet til faget.....	115
10.6 Føleleser knyttet til eksamen.....	116
10.7 Elevenes bedømmelse av undervisningen.....	117
10.8 En oppsummering av kapitlet.....	118
 Kapittel 11 Om de faglig sterke og de faglig svake elevene.....	119
11.1 Undergruppenes nivå ved skolestart.....	119
11.2 Undergruppenes status ved grunnkursets slutt.....	121
11.2.1 Karakterer.....	121
11.2.2 Om endringer i å like matematikkfaget.....	121

11.2.3	Vurdering av undervisningen i år.....	122
11.2.4	Emneområder.....	123
11.3	Elevgruppens oppfatninger av holdningsspørsmålene.....	123
11.4	Om uttrekk til eksamen.....	125
11.5	En oppsummering av kapitlet.....	126
Kapittel 12	Jenter og gutter. En sammenligning innenfor vårt datamateriale.....	127
12.1	Karakterbakgrunn og karakter oppnådd.....	127
12.2	Matematikktesten i august.....	129
12.3	Nivåvalg og kjønn.....	130
12.4	Endringer i forhold til faget.....	131
12.5	Vurdering av undervisningen og egne prestasjoner.....	132
12.6	Holdninger og kjønn.....	134
12.6.1	Matematikkens nytteverdi.....	134
12.6.2	Matematikk og virkelighet.....	134
12.6.3	Matematikk er spennende.....	135
12.6.4	Å grue seg til prøvene.....	135
12.6.5	Om å like å løse matematikkoppgaver.....	136
12.6.6	Om å være god i faget.....	136
12.6.7	Tro på evner til å lære.....	137
12.7	Eksamensfølelser og kjønn.....	137
12.8	En oppsummering av kapitlet.....	138
Kapittel 13	Konklusjoner, drøfting og oppsummeringer.....	140
13.1	Innledning.....	140
13.2	Elevenes selv vurdering og forhold til matematikk.....	141
13.2.1	Selvtillit i matematikk.....	141
13.2.2	Motivasjon for matematikk. Bruk av et konstrukt.....	145
13.2.3	Elevenes generelle uttrykk for forhold til matematikkfaget.....	148
13.2.4	En oppsummering av underpunktet.....	149
13.3	Verbale uttrykk for oppfatninger av faget og av undervisningen.....	150
13.3.1	Noen av de svake elevenes vurderinger.....	150
13.3.2	Noen av de sterke elevenes vurderinger.....	154

13.3.3 Noen refleksjoner basert på uttalelsene som er valgt.....	156
13.4 Oppnådde resultater.....	157
13.4.1 Elevenes gjennomsnittskarakter gjennom året.....	158
13.4.2 Karakterforskjeller mellom jenter og gutter.....	159
13.4.3 Prestasjonsnivået og valget knyttet til 1MX og 1MY.....	160
13.4.4 En sammenligning mellom resultatene fra 10.klasse og grunnkurset..	163
13.5 Eksamen og eksamensutfall.....	165
13.6 Valg av matematikk videre og av hvem.....	171
13.6.1 Jenter og ønsker for matematikkundervisning.....	171
13.6.2 Valget av 2MX og 2MZ.....	173
13.7 Elevenes karakterer på undervisningen.....	176
13.8 Sluttkommentar.....	178
Litteraturliste.....	180
Vedlegg.....	185

Kap. 1 Innledning

1.1 Min bakgrunn for oppgaven

I en lang årrekke har jeg hatt min arbeidsplass i den videregående skole, men før det også i det tidligere linjegymnasiet. Jeg har en cand.mag.-eksamen fra Universitet i Oslo med fagene matematikk, geografi og fysikk/kjemi. Min pedagogiske utdanning fikk jeg ved Pedagogisk seminar i Oslo. I de første årene jeg underviste hadde jeg en kombinasjon av undervisning både på ungdomsskolen og i gymnaset. Deretter har jeg hatt undervisning i den videregående skolen i fagene matematikk, geografi og kjemi. I ti av årene arbeidet jeg som studieinspektør og fikk gjennom dette arbeidet en spesiell mulighet til å få ekstra innsyn i vurderinger som ble knyttet til undervisningen fra elever, foreldre, kolleger og administrasjon. I de senere årene har jeg gått tilbake til undervisningsstilling igjen og underviser nå bare i matematikk på allmennfaglig studieretning, på alle nivåer. Matematikken jeg underviser i har endret seg noe i disse årene, men den største endringen er det nok elevene selv som representerer. Fra linjegymnasets utvalgte elever på reallinjen til dagens grunnkursklasse på allmennfag er et stort sprang på flere måter. Jeg ønsker med dette foreliggende arbeidet å bidra til å få en økt forståelse for hva som skjer med ulike elever på det faglige, og ikke minst på det emosjonelle planet, fra de starter til de avslutter grunnkurset i matematikk.

1.2 Bakgrunn for valg av oppgave

Temaet for denne masteroppgaven vil være omkring grunnkurset i matematikk (5-timers faget) som vi har på de studieforberevende linjene. Ved vår skole gjelder det studieretningen for allmenne fag og studieretningen for idrettsfag. Skolen har også elever som tar dette kurset over to år som et 3+2 timerskurs, det gjelder studieretningen i form og farge og på studieretningen for medier og kommunikasjon. Disse elevene vil *ikke* være med i det materialet som skal behandles i denne oppgaven. Min oppgave vil dermed dreie seg om det matematikkurset som for tiden betegnes som 1MX og som 1MY, avhengig av valg som elevene selv foretar i løpet av kurset. Dette kurset møter elevene således i det første året i videregående skole, og undervis-

ningen starter opp som et felleskurs for alle disse elevene som, for vår skole sin del, kommer fra en rekke forskjellige ungdomsskoler, og som har svært varierende bakgrunn med seg fra disse. Det gjelder ikke minst i matematikk. *Pedagogisk* er nok undervisningen på dette grunnkurset mer krevende enn på de videregående kursene vi har i matematikk (for eksempel 2MX og 3MX). Ikke minst på 1MY-varianten er elevforutsetningene svært variable, og lærerne har store utfordringer i det daglige undervisningsarbeid. Det kjenner jeg godt til både av egen erfaring, og ikke minst gjennom samtaler med kolleger.

Men hva mener så *elevene* om det som skjer i løpet av dette året når det gjelder den matematikkundervisningen de får? Det var dette spørsmålet som vi etter hvert begynte å stille oss, og som vi gjennom dette foreliggende arbeidet vil forsøke å besvare. Hvilken bakgrunn, erfaringer og oppfatninger har elevene når de begynner hos oss i august ? Men kanskje enda viktigere å få et svar på vil være å vite noe mer om *hva* dette årets matematikkundervisning bidrar til med tanke på faglig utbytte og eventuelt nye eller endrede holdninger til faget ved årets slutt i juni. Dette var et område vi ønsket å studere nærmere. (Se også punkt 1.5).

1.3 Mål for oppgaven og problemstilling

I forbindelse med et prosjekt, som ble kalt differensieringsprosjektet ¹⁾ hadde skolen vår i to år foretatt en skriftlig undersøkelse ²⁾ på hva elevene hadde av kunnskaper på visse matematikk-områder, hva de hadde av bakgrunn karaktermessig fra ungdomsskolen, hva de hadde av planer videre, og hva slags holdninger de hadde til ulike sider av matematikken. Dette ble gjennomført for alle elever, *før* vår egen undervisning begynte ved skolestart i august. Vi hadde således et rikt materiale å ta tak i, og ved å følge opp en del av spørsmålene og utvide med en del nye spørsmål, kunne vi få et innsyn i noe av det som skjedde på dette område gjennom hele året. Det ble derfor foretatt oppfølgende undersøkelser i desember, og ved skoleslutt i juni, rett før eksamen. Det er derfor et svært omfattende datamateriale vi hadde etter at skoleåret 2003/04 var fullført, ikke minst fordi rundt 180 elever hadde gjennomført dette grunnkurset dette året. Dette datamaterialet, med tillegg av blant annet innhentede vurderinger fra lærerne som inn gikk i denne undervisningen, vil danne bakgrunnen for mange av de konklusjoner som trekkes. I tillegg må vi også studere og forstå en del av de rammer som omgir undervisningen ³⁾, og som

1) Dette differensieringsprosjektet vender jeg mer utførlig tilbake til i kap. 2.1

2) Denne undersøkelsen vil beskrives nærmere i kap. 2.2, og forligger i sin helhet som Vedlegg 1.

3) Disse rammene vil beskrives og diskuteres nærmere utover i pkt 1.5 og kap. 4.

direkte eller indirekte kommer til å påvirke vårt resultat. Dertil er det også nødvendig med en gjennomgang av noen teoretiske betraktninger og begrepsavklaringer på problemområdet vi undersøker, og det vil bli foretatt dels i et eget kapittel, kapittel 6 og dels i tilknytning til teksten som følger utover i oppgaven, spesielt knyttet til kapittel 13.

Den problemstilling som denne oppgaven har som mål å besvare er :

Hva er det som skjer med elevenes holdninger til matematikkfaget i løpet av dette grunnkurset, hvilke faglige resultater er det som oppnås, og hvorledes vil disse holdningene og resultatene variere mellom ulike elevkategorier?

Hvilket valg av matematikk skjer i løpet av grunnkurset, og hvilke elevgrupper er det som velger de ulike alternativ?

I denne problemstillingen ligger også en nødvendig gjennomgang av de vurderingsprosessene som skjer, formelt og også mer uformelt, i skolehverdagen. Et viktig spørsmål å trekke inn vil være å vurdere i hvilken grad man kan slutte noe om det som kommer til å skje i matematikkgrunnkurset ut fra ungdomsskolekarakterer og holdninger som elevene har med seg fra ungdomsskolen, og som kommer til uttrykk *før* undervisningen hos oss begynner.

1.4 Gyldighet for undersøkelsen. En casestudie

Slik oppgaven er skissert ovenfor ser vi at informantene som er benyttet ikke utgjør noe representativt gjennomsnitt på landsbasis. De er *ikke* trukket ut med tanke på en slik representasjon, men utgjør en spesiell gruppe elever som, nettopp dette skoleåret, var elever på dette grunnkurset i matematikk ved vår skole. Det samme må sies om lærerutvalget. De lærerne som dette året gjennomførte sin undervisning, og som også bidrar som informanter til undersøkelsen, utgjør et utvalg av de matematikklærerne som er ved vår skole, i det aktuelle året. Dette utvalget var ikke planlagt i forhold til at en undersøkelse skulle gjennomføres, men de inngår, i likhet med elevene, fordi de var på dette sted på denne tid, da vår undersøkelse ble gjennomført. Dermed vil studien egentlig dreie seg om en **casestudy**, der antall deltagere dog er svært høyt, idet det dreier seg om en involvering av nærmere 200 personer alt i alt (det gjelder i utgangspunktet 180 elever og 8 lærere). Resultatene fra denne studien vil derfor ikke entydig kunne overføres til andre grupper, på andre skoler, eller til vår skole et annet år, men jeg vil tro

at funn vil kunne være relativt konstante i noen sammenhenger. Dette vil vi se på senere, i forbindelse med konklusjonsvurderingene i kap 13. Vi vil også vurdere om det vi måler virkelig er uttrykk for det vi *vil* undersøke, det betyr å foreta validitetsvurderinger på materialet vi presenterer. Også vurderinger på om svarene er konsistente og ikke utsatt for tilfeldig påvirkning ved innhenting av de må vurderes, det vil si en kontroll på reliabiliteten i materialet.

1.5 Om innvirkende faktorer som kan ha bidratt til funnene og resultatene

Jeg vil seinere i oppgaven komme mer detaljert tilbake til en gjennomgang av faktorer som ligger *utenfor* selve klasserommet. Det er i klasserommet det meste av det vi studerer produseres og kommer til uttrykk, men utenforliggende faktorer har påvirkninger på dette undervisningsarbeidet og vi må også få et oversyn over hvilke faktorer dette er og hvorledes de kan påvirke vårt studieområde. Jeg vil her i kortform gruppere disse ytre rammefaktorene etter følgende inndeling:

- a) **Om skolen.** Jeg vil se nærmere på en del fysiske begrensninger og muligheter vi har i forbindelse med organiseringen av undervisningen. Videre vil jeg ta for meg sider ved ressurstildeling og disponering av denne. Forelderkontakt og avdelingsarbeide.
- b) **Om lærergruppa** i utvalget vårt. Lærernes faglige bakgrunn, undervisningserfaring, deres tradisjoner og oppfatninger som angår undervisningen vi studerer. Nærmere om undervisningsopplegg og samarbeidsrutiner.
- c) **Om elevgruppa** i utvalget vårt. Hvor kommer de fra, hva har de så langt gjort av valg, hvilket nivå og hvilke holdninger har de med seg i matematikkfaget, hvilke forventninger og planer har de? Sammenligning av ulike elevgrupper. Sosial bakgrunn.
- d) **Det offentlige bidrag.** Hvilke lover og regler har regulert undervisningen før og under vår undervisning? Hvilke læreplaner har det vært i grunnskolen og i vårt skoleår ? Hvilke eksamensbestemmelser og evalueringsregler har vært fulgt? Hvilken bruk av karakterer har vært rådende? Hvilke statistikker betyr noe i vår sammenheng ? Hvilket syn er lagt til grunn ved de skolereformer som har berørt vår undervisning?
- e) **Det organisatoriske bidrag.** Hva slags regler har bestemt organiseringen av lærernes arbeidsinnsats, hvilke administrative strukturer ligger over undervisningen, hvordan er lærerne holdt oppdatert faglig, pedagogisk og didaktisk? Hvilke responser får lærerne på dette arbeidet som vi her studerer? Hvilke valg skal og kan elevene foreta gjennom og ved avslutningen av dette året med matematikk grunnkurs?

1.6 Oppgaven i en forskningskontekst. Om funksjonsbasert forskning

I en kronikk av Hilde Hiim (2003) uttrykker hun viktigheten av at det gis anledning til å gi forskningsoppgaver for lærere som er aktive i en undervisningssituasjon. Hun hevder at kunnskapsutvikling, forskning og dokumentasjon på den faglige yrkesutøvelsens egne premisser er nødvendige for at en virksomhet skal kunne utvikle seg som en selvstendig profesjon, og at dette også gjelder læreryrket. Hun sier videre at den nærmeste til å forske i lærerens virksomhet er læreren selv, og at det bør legges til rette for at lærere gis muligheter for å stimuleres til å forske i tilknytning til sin praktiske virksomhet. Det refereres også til Stenhouse (1975) som har kritisert tradisjonell forskning og didaktikk for å ha misforstått hva undervisning og læring og dermed også lærerens yrkeskunnskap grunnleggende sett dreier seg om. Begreper og forståelse må utvikles med grunnlag i de særegne læreroppgavene og i lærerens arbeid.

Videre henvises det til McNiff (2002) som uttrykker at det *er* behov for praksisbasert forskning med utgangspunkt i læreres arbeidsoppgaver og utført av læreren selv. I sin kronikk går Hiim også inn på de oppgaveområdene som læreren må forholde seg til. Hun nevner oppgaver på *samfunnsnivå* der vi blant annet må analysere og implementere læreplaner som er fastsatt. Det er oppgaver på *organisasjonsnivå* som er relatert til ledelse og samarbeid, og det er oppgaver på *undervisningsnivå* som dreier seg om konkret tilrettelegging av faglige og sosiale læringsprosesser. Her vil jeg trekke sammenligning med det vi har beskrevet i punkt 1.4, og hvor vi må kunne hevde at den daglige kontakt med disse parameterne er en styrke for å kunne forstå og tolke det som skjer innenfor skolens hverdag.

I sin kronikk uttrykker Hiim videre at den praksisbaserte lærerforskningen handler om å dokumentere pedagogiske og faglige utviklingsprosesser på en slik måte at både de som deltar aktivt og lærere generelt får anledning til å lære best mulig i og av prosjektet. Hun hevder at konkrete arbeidsbaserte eksempler eller "case" er nødvendige for å dokumentere læreres profesjonskunnskap. Hennes kronikk fant jeg svært interessant, og den inspirerte meg til et videre arbeide i forhold til det forskningsområdet jeg siktet meg inn mot, og den legitimerte en del tanker og refleksjoner jeg hadde gjort meg over en lengre periode i mitt undervisningsarbeide.

John Mason (2003) gir i en artikkel i konferanserapporten fra den nordiske matematikkdiraktikkonferansen i 2002 uttrykk for et tilsvarende syn ved å formulere:

Professional development is about modifying and extending your practices so as to improve learners' experience as learners. You pick up ideas from reading, hearing, and seeing others teaching, and you try out versions of what you think was suggested in your own situation. You work at changing yourself, trying to become more sensitive to learners' needs and experiences. Throughout you keep your hand in as a practicing mathematician by working on problems and learning new topics so that the experiences of learning mathematics remains fresh for you.

As a researcher you are more systematic. You can accumulate facts and statistical summaries of facts; you can study the experience of others (researching from outside); you can study your own experience (researching from inside); and you can support others in studying themselves in the guise of professional development or even of research.

I samme publikasjon uttrykkes det også av en annen av bidragsyterne til denne konferansen (Kristjánsdóttir, 2003):

"Klasseromsforskning " er stadig mer udbredt inden for de nordiske lande og bidrager tosidig til forståelse af matematiklæring. På den ene side bidrager den inden for forskning af matematiklæring generelt. Og på den anden side er den til gavn for lærerens refleksion og anvendelse i det daglige arbejdet i klasserne.

Forfatteren av artikkelen hadde nok her mer fokus på selve matematikkformidlingen og undervisningsmetoder i forbindelse med at dette ble skrevet, men grunntanken om en forskning som er nærmest mulig knyttet til klasserommet og dermed til det som lærerne virkelig føler angår dem, har vært lite tilgjengelig gjennom årene. Mye av den forskningen som har vært utført har av lærerne blitt betegnet som lite relevant for det praktiske undervisningsarbeidet og spesielt i videregående skole har inntrykket vært at det ikke, før i de seinere årene, har vært søkt etter resultater og kunnskap som lærerne kan knytte opp mot sin praksis og sine daglige arbeidsoppgaver. Med de nye nettstedene som er etablert som ressursbaser for matematikklærere vil også resultater fra forskningen lettere bli tilgjengelig enn hva tilfellet har vært inntil for få år siden ¹⁾. Å få forskningsresultater ut til den enkelte lærer vil etter min

1) eksempler på nettsteder (H05):

www.matematikk.org (Ansvarlige: UiO, NTNU, UiB, UiTø, HiA, HiO)

www.matematikkcenteret.no (Nasjonalt senter for matematikk i opplæringen)

www.skolenettet.no (Utdanningsdirektoratet)

www.lamis.no (Landslaget for matematikk i skolen)

mening være en svært viktig oppgave for skoleeierne og skoledriverne.

I NOU 2003:16 uttales det også i kapittel 18.1 at: *Skoleeiere vil ha behov for en vurdering som viser både den samlede resultat kvaliteten innenfor skoleeiers ansvarsområde og resultat kvaliteten på den enkelte skole.* I dette kapittelet er det nok karakterbruk og eksamensresultater som står sentralt, men det følges også opp med formuleringer som: *Skolen og lærebedriften skal vurdere sin egen organisasjon, tilrettelegging og gjennomføring av opplæringen i lys av de målene som gjelder for virksomheten, og som er fastsatt i lov og læreplaner. Samtidig skal denne vurderingen bidra med statistiske data og andre opplysninger som er nødvendige for å kunne vurdere tilstanden og utviklingen innenfor opplæringssektoren.*

Den undersøkelsen jeg har arbeidet med skulle derfor passe godt inn i denne nye retningen for forskningsprosjekter som jeg har beskrevet ovenfor, og gjennom arbeidet med denne *funksjonsbaserte forskningen* håper jeg på å få ny kunnskap om et område som vi ikke har hatt så mye egentlig *viten* om, men som vi har hatt en del forestillinger om, og kanskje også noen myter.

1.7 Det magiske året

En tanke om at elevene vi underviste på grunnkurset skulle kunne utvikle mer positive holdninger og følelser for matematikkfaget enn hva de hadde med seg fra ungdomsskolen, gjorde at jeg, som en hypotese, ville se på dette året som et *magisk* år. Tanken var at høyt kvalifiserte lærere, et utvalg av elever som frivillig hadde ønsket seg disse studieforberedende linjene og et miljøskifte ville bidra til en endret oppfatning av matematikk, og at denne endringen ville være i en positiv retning. Som en arbeidstittel på prosjektet valgte jeg derfor ”Det magiske året”. Som tittel på denne masteroppgaven valgte jeg samme formulering, men nå med et spørsmålstegn bak. Jeg tar tittelen frem i noen sammenhenger i forbindelse med resultater og vurderinger utover i oppgaven, som en påminnelse etter hvert som oppgaven avdekker hva elevene gir oss av oppfatninger i forhold til vår undervisning.

Kap. 2 Strukturering og konstruksjon av testmaterialet

2.1 Differensieringsprosjektet og vår skole.

Høsten 1999 tok Kirke-, utdannings- og forskningsdepartementet ¹⁾ initiativ til en satsing på å utvikle differensieringsopplegg for undervisningen ved de enkelte skoler. Alle de videregående skolene kom etter hvert med i dette utviklingsarbeidet, og fylkeskommunene hadde ansvaret for å sende rammesøknader for sine skoler. Hovedmålet for prosjektet var *å finne fram til og praktisere arbeidsmåter som i størst grad bidrar til at den enkelte elev får en opplæring som er tilpasset hans/hennes forutsetninger og behov*. Staten bevilget 90 millioner på denne satsingen i følge Læringssenteret, og også fylkeskommunene satset et tilsvarende beløp. Det var med over 1700 ulike utprøvingstiltak, og pengene gikk i hovedsak til kompetanseheving og utprøvingsarbeide på skolenivå. Sluttrapporten for evalueringen av prosjektet er gitt i publikasjonen ”*Differensiering og tilpasning i grunnopplæringen. Rom for alle – blick for den enkelte*”. (Læringslaben, 2003).

Ved realfagsavdelingen på vår skole ble det planlagt et opplegg for matematikk grunnkurs, og dermed ble også undervisningen i 1MX og 1MY involvert. Skoleåret 2000/01 hadde man utprøving av opplegg som skulle spesielt imøtekomme de svakeste elevenes behov, men det ble også tatt initiativ for et tilbud til de flinkeste elevene. De svake elevene gikk ut av sin ordinære gruppe, som fulgte *klassene* elevene gikk i høstsemesteret, i to til tre timer i uka. Der var det en ekstra lærer som gjennomgikk de mer grunnleggende begreper som elevene strevde med, og utelot en del av de mer kompliserte problemstillingene som læreboka drøftet. Disse elever kom dermed fra ulike klasser/grupper. Et problem ble derfor at de, i sin ordinære tilhørighet, ofte hadde nådd ulikt i forhold til lærebokas progresjon, og at de således var i fare for ikke å få med seg alle emneområdene fra læreplanen ved at de tidvis gikk over til støtteundervisningen, som gikk parallelt. For de sterke elevene ble det laget et tilsvarende opplegg, dog med et noe mer beskjedent omfang, og for disse elevene var fravær fra den ordinære gruppe/klasseundervisningen ikke noe problem. På denne gruppa gikk man litt videre med noen av emnene fra læreplanen, og i tillegg tok man tidvis matematiske emner som lå helt utenfor elevenes læreplan. Tilbudet for de faglig sterke elevene fikk ikke noen stor oppslutning. Elevene hevdet å ha så mye å gjøre totalt i skolearbeidet at det å prioritere tid til

1) ”Differensiering og tilrettelegging i videregående opplæring” KUF høsten 1999. Overført til Læringssenteret i sept.2000. Avsluttet V2003.

noe som ikke var obligatorisk, ble uinteressant for de fleste av dem, selv om tilbudet fristet.

Det var i forlengelsen av dette differensieringsprosjektet som strukturen ble lagt for de rammer som ligger til grunn for den studien som vi her redegjør for. I skoleåret 2003/04 var fokuset og ressursene lagt på å hjelpe de *svakeste* elevene, mens ekstratimer til de matematikksterke elevene var fjernet. I tillegg var det nå også organisert slik at man helt fra høstsemesterets start etablerte en *egen* femtimersgruppe som gikk parallelt med de ordinære klassegruppene, og slik at elevene ble tatt ut til denne støtteundervisningen i *alle* ukas fem matematikktimer ¹⁾. På denne måten ble det enklere også å kontrollere at elevene virkelig var tilstede på ett av de undervisningstilbudene skolen tilbød.

I forbindelse med et ønske om å få en tidlig diagnostisering av elevenes behov i matematikk fikk skolen en av de ansatte ved PP-tjenesten til å skrive en betenkning omkring begrepene matematikkvansker og testing av elever ²⁾. I det forslaget til handlingsplan som vi fikk derfra trekkes det inn blant annet en hovedfagsoppgave i spesialpedagogikk som fokuserte på kartlegging av manglende ferdigheter i matematikk (Knudsen, 1999). Med en del spørsmål knyttet til holdninger og med en del matematikkoppgaver som skal løses, ble det så av oss laget en test som *alle* elevene som begynte på grunnkurs skulle gjennomføre. Dette omfattet i alt 330 elever fordelt på fire studieretninger. Denne testen gjør jeg nærmere rede for i pkt. 2.2. *Det er denne testen, og utviklingen av den videre, som blant annet legges til grunn for den studien som vi her presenterer.* I en pressemelding som er lagt ut på Skolenettet meddeles det fra Utdannings- og forskningsdepartementet ³⁾ at:

Norgeshistoriens hittil største utviklingsprosjekt i videregående skole, ”Differensiering og tilrettelegging”, er nå slutført. Fra 1999 til våren 2003 har landets videregående skoler satt i verk til sammen rundt 1700 ulike tiltak. Erfaringene fra prosjektet skal brukes i den videre kvalitetsutviklingen av videregående opplæring.

Videre, i denne meldingen fra departementet, finner vi under et delpunkt som har overskriften ”Hva kjennetegner skoler som lykkes”, et avsnitt som jeg her tar med noen formuleringer fra:

1) Denne gruppa drøftes nærmere i pkt. 9.1.

2) Sandra Val Flaatten Høsten 2001. (Manus, ved skolen).

3) www2.skolenettet.no. Dato for meldingen er 25.01.2004.

Det er flere årsaker til at noen skoler i mindre grad lykkes med å differensiere og tilpasse opplæringen : *manglende kartlegging av elevenes forutsetninger og evner* (min kursivering), og mangel på skolestartprogrammer.

En videre oppfølging og konsolidering av differensieringsprosjektet ved vår skole vil kunne være å fortsette bruk av diagnostiseringstesten og eventuelt følge opp elever eller grupper av elever ved undersøkelser som beskrevet i denne oppgaven.

I en artikkel som er skrevet av den gruppa som ble satt til å evaluere dette store, statlig initierte differensieringsprosjektet, sies det blant annet om rektors og skolemyndighetenes ansvar (Dale et al, 2003):

”Firstly, they are to assure that the school is acquainted with each pupil’s abilities and aptitudes.”

Videre sies det om skolens ansvar:

” One requirement in a school start program is that the school works systematically on mapping out the individual pupil’s resources and needs. There are different ways of getting to know the pupil’s comprehension level, not least by means of tests (...)”

I forbindelse med skolens ansvar for å evaluere sin virksomhet uttales:

”If a school does not assess its learning outcome, it will not develop into a learning organisation. Both the pupils and the education itself must be observed by different form of assessment (...)
(...) the assessment is to form a basis for supervision and further progression of the pupils and the school itself.”

Jeg mener det studiearbeidet som vi her legger frem, er et bidrag til å oppfylle et slikt ønske og dekke et behov for dokumentasjon. Ut fra de råd som gis ovenfor, burde skolemyndigheter og skoleeiere bidra til en økt innsats på dette området ved at midler, for eksempel i form av redusert undervisningsplikt, kunne brukes til et grundigere arbeid i å studere *skolens* grad av måloppnåelse.

2.2 Testutforming. Augustversjonen

Med utgangspunkt i det arbeidet som var lagt ned i forbindelse med differensieringsprosjektet, omtalt i 2.1, laget realfagsseksjonen ved vår skole et spørreskjema og en test i matematikk som man ønsket at *alle elever* som begynte på grunnkurs ved vår skole skulle være med på. Det bidro til at 330 elever deltok på denne testen ved skolestart i august. Skolen hadde 4 paralleller på studieretning for medier- og kommunikasjon og 6 paralleller på studieretning for formingsfag. Disse klassene hadde 15 elever i gruppene. På allmennfag og idrettsfag var det 6 klasser med 30 elever i hver undervisningsgruppe.

Spørsmålene elevene besvarte og de oppgavene de regnet er gjengitt i Vedlegg 1. Spørsmålene om *holdninger* til matematikkfaget ble nå hentet fra den hovedoppgaven av Knudsen (1999) som er omtalt ovenfor. I den oppgaven hadde forfatteren 17 spørsmål som går på holdninger til faget. På vår test var 10 av disse tatt med. I *min* undersøkelse er det bare 7 av disse igjen, som er benyttet (Vedlegg 1, Vedlegg 2 og Vedlegg 3). I vår augusttest har vi med 25 små regneoppgaver som skal løses. Av disse er 9 av oppgavene som er brukt, tatt fra ovennevnte hovedoppgaves 41 oppgaver. (De oppgavene vi brukte er med som del 2 i Vedlegg 1). Resultater fra denne prøva er redegjort for i punkt 7.2, og vi vil også vurdere prøveresultatene i forhold til ulike grupper av elever senere i oppgaven.

Det er så denne augusttesten som danner et utgangspunkt for den videre undersøkelsen som *jeg* har laget. Augusttesten ga oss lærere en mulighet til helt fra starten av å få et visst inntrykk av våre elevers holdninger og kunnskaper fra bokstavlig talt første dag. Denne testen, og ytterligere samtaler med utvalgte elever på grunnlag av testen, dannet så basis for utvelgelse av elever til støttegruppen som er nevnt i pkt.2.1. Hver enkelt lærer gjennomførte og behandlet testresultatene for sin klasse. Resultatene ble drøftet og vurdert i seksjonen for realfag før tiltak ble iverksatt i forhold til elevene.

2.3 Testutforming. Desemberversjonen.

I løpet av høsten fattet jeg spesiell interesse for de resultatene som vi hadde funnet i forbindelse med augusttesten ¹⁾. Jeg bearbeidet en del av resultatene på tvers av klasser og studieretninger og så at en del funn bekreftet det syn vi som lærere ofte hadde gitt uttrykk for når det gjaldt oppfatninger på ulike elevgrupper og studieretninger, mens noen funn virket mer overraskende på meg. Jeg ville derfor ta tak i noe av det materialet vi hadde og forsøke å

1) Utgangspunktet var en prosjektoppgave jeg skrev som student på faget DIDMET 4000 (UiO). H04.

studere det nærmere, og jeg valgte å begrense meg til å **studere kun elever som gikk på femtimerskurset på studieretningene for allmenne fag og på idrettsfag**. Disse utgjorde 180 elever i alt.

Jeg bestemte meg så for å gjennomføre en oppfølgende undersøkelse på disse elevene tidlig i desember, i forbindelse med valg de måtte foreta i forhold til den videre matematikkundervisningen, det vil si å velge mellom 1MX- og 1MY- variantene. I det spørreskjemaet som alle aktuelle elever da fikk valgte jeg å beholde syv av de holdningsspørsmålene vi hadde med på augustversjonen. Dermed kunne jeg følge utviklingen gjennom høstsemesteret ved å sammenligne svarene fra de to tidspunktene. I tillegg laget jeg en "del 2" på spørreskjemaet der elevene fortalte om hvilket matematikknivå de ville fortsette på i vårsemesteret. Videre vurderte de verdien av et slikt strukturelt og fysisk skille, og redegjorde for hvilket grunnlag de gjorde sitt valg på. Elevene ga også seg selv en "karakter" for de matematiske prestasjoner i høstsemesteret, og de vurderte sitt forhold til faget nå sammenlignet med hvorledes de følte det i ungdomsskolen. Spørreundersøkelsen ble utført klassevis de første dagene av desember 2003. Elever som ikke var til stede ble kontaktet og fikk gjennomføre undersøkelsen en dag eller to senere enn de andre. Slik fikk i praksis alle elevene anledning til å følge opp augustundersøkelsen, og de fleste gjorde det. Denne desemberversjonen er med som Vedlegg 2.

2.4 Testutforming. Juniversjonen.

Ved vårsemesterets slutt gjennomførte jeg så den tredje, og mest omfattende undersøkelsen. Se Vedlegg 3. Her gjentok jeg de syv holdningsspørsmålene på nytt som del 1. Videre i del 2 fortalte elevene om hvorledes de ville velge matematikk, eventuelt ikke velge faget, med tanke på 2.klasse (VK1). Elevene vurderte her sin *egen* "standpunkt-karakter" (dette var før lærernes standpunkt-karakterer var satt), og de ga en kvalitetsvurdering av undervisningen de hadde fått i matematikk dette året, ved å gi en undervisningskarakter. Videre vurderte de sitt forhold til matematikkfaget etter dette året var gjennomført, og de fortalt skjematisk hvilke emneområder fra læreplanen som de syntes det hadde vært mest tilfredsstillende å arbeide med dette året. I en del 3 redegjorde de om sitt forhold til eventuelle eksamensuttrekk, og om hvorledes de karaktermessig trodde det ville gå i forhold til en skriftlig eller en muntlig eksamen dersom de ble trukket ut ¹⁾. Videre ble elevene her gitt fri anledning til, *med egne ord*, å beskrive hva det

1) Det var 22 elever som kom opp til skriftlig eksamen i 1MX dette året. Ingen kom opp i muntlig eksamen i matematikk. Resultater fra eksamen vil bli redegjort for i pkt. 13.5 og sammenlignet med bl.a. standpunkt-karakterer.

var ved matematikkfaget og matematikkundervisningen dette (magiske?) året som hadde vært mest positivt og bra, og tilsvarende hva det var de følte hadde vært mest negativt og dårlig med årets læring av matematikk. De fleste elevene benyttet denne muligheten til å si sin mening her og gi en beskrivelse av slik de hadde opplevd grunnkursets matematikkfag hos oss. Resultatene fra noen av deres uttalelser (de verbale), vil bli gjengitt senere i denne oppgaven (pkt.13.3). Junitesten er med som Vedlegg 3.

Kap. 3 Metode og gjennomføring

Vi vil her se nærmere på hvorledes undersøkelsen ble utført, og hvorledes registrering og koding ble foretatt for innlegging på SPSS-programmet (The Statistical Package for the Social Science). Senere diskuteres det her valg av metode og noen beskrivelser av anvendte statistiske verktøy og statistiske begreper som benyttes i denne oppgaven.

3.1 Den praktiske gjennomføringen

Spørreundersøkelsen ble gjennomført skriftlig på utarbeidede skjemahefter. Det første heftet (Vedlegg 1), som ble brukt i august, var noe mer omfattende enn de dataene som er tatt med i undersøkelsen. Dette heftet var utarbeidet av realfagsseksjonen og gjennomføringen ble utført av klassenes matematikklærere den første timen elevene møtte til matematikkundervisning (timene i matematikk var lagt parallelt på timeplanene). Det neste spørreskjemaet (Vedlegg 2) ble brukt i begynnelsen av desember. Det var utarbeidet av meg, og det var også jeg selv som gjennomførte, instruerte og motiverte til seriøs og korrekt utfylling med hensyn til for eksempel å bare bruke heltallige svaralternativer. Deltagelsen var frivillig nå, men samtlige elever som var tilstede ønsket å delta. Undersøkelsen ble gjennomført klassevis og den samme prosedyren ble fulgt ved den tredje spørrerunden som ble foretatt de første dagene i juni (Vedlegg 3). Elevene hadde 60 minutter til rådighet på augustundersøkelsen. På de to øvrige var en skoletime (45 minutter) avsatt som tidsramme, og det viste seg også å være tilstrekkelig til gjennomføringen. Noen få elever som hadde fravær på det tidspunkt klassen hadde undersøkelsen fikk tilbud om å være med ved første anledning i en senere time. Det fungerte svært greit rent praktisk, men ikke alle elever gjennomførte hele den samlede undersøkelsens tre deler. I alt var det 14 elever som ikke ble tatt med i denne casestudien fordi de ikke hadde fullført hele prosjektets opplegg, og disse elevene vil således ikke være med i dataene fra vår undersøkelse. Stikkprøver på det disse hadde besvart, tyder ikke på at de avviker nevneverdig fra elevgruppen for øvrig. Vi vil derfor hevde at det utvalget vi har på 166 deltagende elever beskriver skolens elevkull dette året på en nær fullstendig måte.

3.2 Koding av materialet

For innleggelse i SPSS måtte en viss koding skje. Elevene ble tildelt et elevnummer (fra 1 til 166), kjønn ble registrert (gutt = 1, jente = 2). De *syv gjennomgående* spørsmålene om holdninger til faget ble registrert som a1, a2, a3 osv på augusttallene. På desembertallene ble de tilsvarende registrert ved b1,b2, b3 osv., og tilsvarende c1,c2, c3 osv for juniverdiene.

Disse verdiene ble registrert som heltallige tallstørrelser fra 0 til 5, slik elevene hadde markert.

Spesielt for augustundersøkelsen (a-notasjon):

Elevenes tipping av egne poeng ble registrert som heltallige verdier fra 0 til 50. Rettingen av denne testprøven ble utarbeidet av faglærerne og jeg fikk poengtallene fra dem. Der hvor lærerne hadde fått en resultatsum som inneholdt halvpeng ble dette halvpoenget strøket før registrering, som således også her ble heltallige verdier fra 0 til 50. Spørsmålet elevene fikk om hvorvidt de tror de vil fortsette med matematikk i 2.klasse registrerte jeg slik : Ja = 1, Nei = 2 , Vet ikke = 3. Standpunkt karakter fra ungdomsskolen ble registrert fra 0 til 6 (det var i praksis fra 2 til 6). Eventuell eksamens karakter fra ungdomsskolen ble ikke registrert.

Spesielt for desemberundersøkelsen (b-notasjon)

Koding av del 1 er beskrevet ovenfor. I del 2 ble valg som elevene nå hadde foretatt kodet ved at 1MX = 1 og 1MY = 2. På spørsmål 9 ble kodet ”ja det er bra med et slikt skille” = 1, ”Nei, det burde være samlet klasse videre” = 2, og ”Vet ikke” = 3. På spørsmål 10 ble registrert heltallig karakterverdi fra og med 0 til og med 6. Spørsmål 11 ble gitt tallverdier fra 1 til 6 etter den rekkefølge svaralternativene var gitt (vertikalt lest). Spørsmål 12 ble registrert slik at mannlig lærer = 1, kvinnelig lærer = 2 og ”spiller ingen rolle” = 3. På spørsmål 13 ble alternativene nummerert 1 til 5, slik at verdien 3 blir den nøytrale (”Det er ingen endring. Som før”.)

Spesielt for juniundersøkelsen (c-notasjon)

Del 1 ble kodet som ovenfor beskrevet. I del 2, spørsmål 8 ble kodet ”Har lest 1MX ”= 1 og ”Har lest 1MY ”= 2. Tilsvarende i spørsmål 9 vil valget videre kodes 2MX = 1, 2MZ = 2 og ”ikke mer matematikk” = 3. Spørsmålene 10 og 11 ble kodet med den karakter fra 0 til 6 som var valgt. Spørsmål 12 tilsvarende spørsmål 13 i desember og ble kodet tilsvarende. I spørsmål 13 valgte elevene det matematiske emneområdet de fant mest tilfredsstillende å arbeide med. Her ble svaralternativene kodet fra 1 til 5 etter vertikal rekkefølge. I del 3 ble svar på spørsmål 14 kodet med heltallige verdier fra 0 til 5, mens spørsmål 15 a og 15 b ble kodet med den karakter som elevene trodde de ville få, det vil si fra 0 til 6 i heltallige verdier.

Den frie, kvalitative delen (spørsmål 16 på juniundersøkelsen) vil bli diskutert i punkt 13.3.

3.3 Registrering i SPSS

Selve innleggelsen av de kodede dataene utførte jeg selv i løpet av sommeren 2004. Jeg laget kontrollrutiner ved innlegging som jeg mener bidro til at dataene er korrekt ført. Spesielt oppmerksom var jeg ved registrering der en dataverdi representerte et lite antall av elevenes svar. Eventuell feilregistrering skal ikke ha noen betydning for resultatene slik jeg vet denne datainnleggingen er utført og kontrollert. De resultater som fremkommer, vil være de korrekte i forhold til elevenes avgitte svar.

3.4 Metodevalg

Sett i relasjon til det vi her i oppgaven ønsker å få undersøkt vil en kvantitativ undersøkelse bidra til at vi her faktisk når *hele* populasjonen som vi ønsker å vite noe om. Ved å bruke en metode med spørreskjemaer med avmerking på ulike svaralternativer vil innsamling av data gå forholdsvis greit, og bearbeidingen av dataene vil være en oppgave som ved avlesning fra skjemaene elevene har fylt ut er uten fortolkninger og misforståelser. Dog kan spørsmålsformuleringen i spørreskjemaene i slike undersøkelser fremstå uklare og tolkbare for dem som skal besvare dem. Ved å være bevisst på dette i utformingen, og ved delvis å bruke en grad av forklaringsord i teksten, mener jeg vi her får et korrekt bilde ved de spørsmål som vi ønsker svar på. Men utsagnet i spørsmålet a6 (b6,c6) ”Jeg er ikke god i matematikk” kan være problematisk å forholde seg til for noen. Rangeringen på skalaen viste hos enkelte informanter at de hadde måtte gjennom en slags prøveprosess for å finne sitt endelige svaralternativ. Dette fremstår som overstrykninger på skalaverdier som først er satt.

Selv om jeg ønsket en fullskalaundersøkelse for dette matematikkurset ved vår skole og derfor valgte en empirisk, kvantitativ datainnsamling og bearbeiding for å få dette til, lot jeg elevene få anledning til, dersom de ønsket det, med egne ord å gi uttrykk for hvorledes de hadde opplevd positive og negative sider ved den matematikkundervisningen som de åtte lærerne ved vår skole hadde gitt dem dette året. Svært mange benyttet seg av denne muligheten, og denne mer kvalitative og til en viss grad tolkbare informasjonen, vil jeg drøfte nærmere i et utvalg av elevsvar i punkt 13.3. Dette bidraget vil jeg kalle for det verbale bidraget, det som med ord beskriver noen av de vurderinger som er gitt med tallstørrelser i de andre sammenhengene. Dette verbale bidraget er omfattende og ville kunne bidra til en form for *triangulering* på en del av spørsmålene i oppgaven. Men en slik anvendelse ville totalt sprengte de rammer jeg har for dette arbeidet.

3.5 Skalering av dataverdier. Statistiske størrelser som brukes for å beskrive tallmaterialet

Når vi lar svaralternativene fremstå som *valg* mellom flere svaralternativ, vil vi måtte vurdere hvorledes de ulike svaralternativene skal rangeres innbyrdes. Vi har på noen av de informative svaralternativene benyttet en rent nominal måleskala. Det betyr at svaralternativene gis tilfeldig og uten at rekkefølgen har betydning. Vi sier vi da har en *nominal* dataverdi. Eksempler på dette er spørsmålene 8, 9 og 12 på desemberskjemaet. Ser vi derimot på oppgave 13 på dette skjemaet så vil de fem svaralternativene fremstå med en innbyrdes rangering, men hvor det ikke er klarlagt om avstanden mellom alternativene 1 og 2 vil tilsvare avstanden mellom alternativene 2 og 3 (se også kodingsbeskrivelsen i pkt 3.2, desemberundersøkelsen). En slik skalering vil vi kalle en *ordinal* skala. En beregning av for eksempel gjennomsnittsverdier på en slik skala, vil likevel i noen sammenhenger, kunne gi en mening til materialet vi studerer (Lie og Caspersen, 1999). På spørsmålene a1 til a7 (og tilsvarende b1 til b7 , og c1 til c7) er det brukt en orientert avkrysningslinje (akse) der det er påført avstander mellom skalaverdiene slik at avstanden mellom to påfølgende skalaverdier er fast (lik bredde på intervallene). På *slike* intervalldata kan vi for eksempel beregne ekte middelerverdier (aritmetiske gjennomsnitt) og standardavvik for datamengden vi studerer. Vi kan også på de ordinale skalaer, som vi gjerne kan betegne kvasi-intervallvariabler, benytte median i stedet for gjennomsnitt som beliggenhetsmål for materialet. Medianen er da den registrerte verdi som deler vårt rangerte materiale i to like parter i antall på hver side av den.

I utskrifter fra SPSS-programmet vil det aritmetiske gjennomsnitt bli betegnet med Mean, mens standardavvik vil betegnes som Std. Deviation (standard deviation). Jeg har gått inn og redigert tabeller og byttet teksthoder til norske betegnelser. Mean vil normalt bli byttet ut med gjennomsnitt, evt gj.snitt eller bare snitt, og std.deviation med st.avvik.

Standardavviket (empiriske) er her *kvadratroten av variansen*
$$\text{Var} = \frac{\sum (x - x_m)^2}{n - 1}$$
 der x er en

enkeltobservasjon, x_m er middelerdien og n er antall observasjonsverdier som inngår i datamengden vi studerer; og summert over alle x som inngår i denne. Standardavviket gir oss et **spredningsmål** på datamaterialet vi arbeider med. I noen tilfeller vil det være av interesse å studere nettopp *dette* i vårt datamateriale, ved siden av og også sammen med gjennomsnittsverdiene vi finner, og som inngår i det vi betegner som **beliggenhetsmål** for materialet. Andre beliggenhetsmål som brukes er *median* og *typetall* (mode). Medianen er den midterste verdien vi har i et rangert materiale (evt. snittet mellom de to midterste verdier

dersom vi har et like antall observasjoner). Typetallet (mode) er den, observasjonsverdi som har høyest frekvens. Eventuelt kan typetallet utgjøres av flere observasjonsverdier dersom det er flere av observasjonsverdiene som har samme størstefrekvens.

I en del av arbeidene med å analysere dataverdiene er det interessant å se etter eventuelle **korrelasjoner** mellom variabler. Her vil vi bruke et mål på korrelasjonens *styrke* gitt ved det som betegnes *The Pearsons Product Moment Coefficient of Correlation*. (Ary et al, 2002). På norsk betegnes verdien gjerne for Pearsons produktmoment, betegnes r , og er en av flere korrelasjonskoeffisienter som benyttes. En forutsetning for å bruke Pearsons r er at variablene må være intervallvariabler, ekte eller kvasivariabler (Lie og Caspersen, 1999), og den forutsetningen vil være lagt til grunn der hvor vi vil benytte korrelasjonsundersøkelser.

Definisjonen på r er at man som verdi for r bestemmer gjennomsnittet av alle produkter av de z-scoreverdiene som variabelparene har. Med z-score menes antall standardavvik som enkeltobservasjonen ligger vekk fra middelveiden i materialet de inngår i. Denne z-verdi har fortegn i forhold til om avviket er lavere (negativt) enn middelveiden, eller ligger høyere (positivt) enn middelveiden. Med formler kan vi uttrykke dette slik:

$$z_x = \frac{x - x_m}{s_x} \text{ der } x_m \text{ er aritmetisk middelveidi og } s_x \text{ er standardavviket i materialet som}$$

variabelen x er hentet fra. Tilsvarende får vi $z_y = \frac{y - y_m}{s_y}$ der y_m er aritmetisk middelveidi

og s_y er standardavviket i materialet som variabelen y er hentet fra.

Vi definerer så korrelasjonsverdien r ved uttrykket $r = \frac{\sum z_x \cdot z_y}{N}$ der z_x og z_y er z-verdiene til paret (x, y) og der N er antall par som inngår.

Resultatet for r vil bli et reelt tall som i verdi ligger fra og med -1 til og med $+1$. Verdien for r vil kunne fortelle hvor sterk graden av samvariasjon er. Hvor grensen for en sterk, positiv samvariasjon (korrelasjon) går, er noe ulikt satt, men en mye brukt inndeling er at en verdi på 0.1 betyr en lav korrelasjon mellom variablene; en verdi rundt 0.3 er middels og at en verdi på 0.5 og høyere er sterk (Ary et al, 2002; med referanse til Cohen (1988)). Det må understrekes at en korrelasjon mellom to variabler *ikke er uttrykk for en årsakssammenheng* der man kan avgjøre om denne ene variabelen påvirker den andre i en bestemt retning. Det kan være helt utenforliggende og andre parametere som kan påvirke begge de variabler vi sammenligner

samvariasjonen for. Videre må ikke størrelsen på utvalget vi arbeider med være for lavt i antall, fordi tilfeldigheter lettere da vil kunne påvirke resultatet.

Et vesentlig moment å ta med er å vurdere undersøkelsens **validitet**. Det innebærer å vurdere hvor godt undersøkelsen måler det den var *tenkt* å måle. Vi må vurdere om vi måler det vi *tror* vi måler. For å oppnå høy grad av validitet bør spørsmålene i en undersøkelse testes ut ved et pilotprosjekt først ¹⁾. Det er viktig at spørreundersøkelsen inneholder alle potensielle svaralternativer, og at spørsmålsformuleringene er klare og entydige. Videre må trekkes inn det vi betegner med undersøkelsens **reliabilitet**. Det betyr å vurdere konsistensen av de resultater og konklusjoner som vi trekker på grunnlag av vårt materiale. Hos oss vil vi måtte vurdere blant annet de emosjonelle aspekter som kan inngå når elevene skal besvare våre spørsmål. Det kan være hendelser, kanskje nært i tid, som kan påvirke utfallet av svar på enkelte spørsmål, både for enkelteleven, men også for klassen og grupper vi tar for oss. Spørsmålet blir dermed om vi ville fått de samme svarene dersom vi for eksempel utførte undersøkelsen en tid før eller etter det som nå ble gjennomført. Det vil derfor være riktig og viktig å skille mellom *resultater* og *konklusjoner*, trukket på bakgrunn av resultatene. Med oppgavens utgangspunkt som en casestudie vil vi heller ikke bruke materialet til noen form for generaliseringer basert på resultatene vi får, men vi skal ikke se bort fra at en del av funnene er representative for grunnkurselever generelt.

3.6 Observatøren som deltaker i undersøkelsen

I denne undersøkelsen har jeg selv vært en av aktørene som selv blir vurdert gjennom tallmaterialet som fremkommer på enkelte punkter. Jeg hadde selv en av de samlede klassene frem til desember, og deretter hadde jeg en av undervisningsgruppene frem til grunnkursets avslutning. Gjennom skoleåret var det ingen fokusering på at elevene skulle være med i denne undersøkelsen. Et mål var å studere hva som skjer i matematikk i et *vanlig* skoleår på dette nivået. De andre lærerne var ikke informert at noe spesielt skulle registreres i forhold til deres undervisning, og elevene fikk også desemberundersøkelsen direkte uten noen mulighet til å diskutere og forberede sine svar. Slik håpet jeg at svarene ble mest mulig autentiske og pålitelige i forhold til undersøkelsens målsetting. Videre var det ikke på tale, verken over for elever eller lærere, at det ble en ny innhenting av data i juni. Med dette håpet jeg at undervisningen ikke ble forstyrret av tanker på at noe skulle være gjenstand for en kritisk

1) Vi hadde brukt augustundersøkelsen også året før, og erfaringer var innhentet derfra.

vurdering senere, og jeg mener at metoden har fungert helt tilfredsstillende i forhold til de mål jeg hadde satt.

Således var jeg selv den eneste aktøren som hadde mulighet for å foreta endringer i adferd for å oppnå eventuelle andre dataverdier enn hva som ellers kunne være resultatet. I forhold til det målet jeg hadde med denne undersøkelsen ville et slikt avvik fra en normal gjennomføring av undervisningen være mer til skade enn gagn. Jeg har derfor den oppfatning at det som beskrives ved denne undersøkelsen gir et korrekt bilde av et normalår for resultater av undervisningen på grunnkurset i matematikk ved vår skole.

3.7 Presentasjonsform av datamaterialet

Tallmaterialet fra undersøkelsen omfatter store datamengder og mange muligheter for sammenstillinger og presentasjoner. Jeg velger her i denne oppgaven å presentere en del av materialet først organisert etter *tidspunktet* for datainnhenting. Det gjør jeg ved rent deskriptivt å gjengi resultatene fra alle enkeltpørsmålene slik de fremkommer gjennom året i egne kapitler for de ulike tidspunkt. Det skjer i kapitlene 7, 8 og 9. Deretter vil vi studere tallmaterialet nærmere i lys av hvorledes *ulike grupper* av elever uttrykker sine svar. Dette legges frem i kapitlene 10, 11 og 12. Kapittel 13 vil så være et drøftingskapittel der en del av de funn vi har gjort settes i en nærmere sammenheng med annen forskning og med teoretiske arbeider på de emnene vi studerer. En del av dette rammeverket blir det også redegjort for i kapittel 6.

3.8 Kildevalg

Denne oppgaven handler om forholdet til matematikk og matematikkundervisning i et elevutvalg i en norsk videregående skole. Elever og elevgruppers holdninger og oppfatninger i forhold til matematikkfaget er, som vi senere skal se, ofte universelle og internasjonalt svært like og sammenfalle. Kilder for å studere dette vil vi søke i et bredt perspektiv. Ser vi så på selve innholdet i faget på dette årstrinnet, på rammer rundt og organisering av undervisningen, på valg som skal foretas og konsekvenser av valg, er problemstillingen mer knyttet til de spesifikt *norske* betingelsene vi arbeider under. Vi vil derfor i den anledning i stor grad søke etter forskning som er knyttet til de norske forholdene for matematikkundervisning og vi vil spesielt være interessert i *nyere* resultater på vårt område. Mye av kildematerialet vil være hentet fra nyere forskningsartikler, ofte hentet fra databaser, både internasjonalt og ikke minst nasjonalt i den anledning. Likeledes vil forskningsrapporter

fra de store internasjonale undersøkelserne PISA og TIMSS (se senere i punkt 6.4 om disse) være sentrale i forhold til våre problemstillinger, selv om disse undersøkelserne ikke direkte treffer vårt årstrinn som studieobjekt.

Kap 4 Undervisningsbetingelser

I dette kapitlet vil vi beskrive en del av de ytre muligheter og også begrensninger vi hadde som lærere i forhold til den matematikkundervisningen som vi skulle gi våre elever på dette grunnkurset ¹⁾. For å se på spørsmålsstillingen vår i pkt.1.3, og for å forklare noen av funnene vi gjør, vil det være av interesse å vite hvorledes organiseringen og gjennomføringen av undervisningen ble praktisert i dette ”magiske året”. Jeg vil her holde meg til de konkrete og praktiske problemstillingene vi hadde, knyttet til vår undervisning i matematikk dette året. Jeg tror at nettopp en del av de sidene ved skolen og undervisningen som vi her beskriver, kan bidra til å forklare noen av de svarene vi får fra elevene som vi studerer her i denne oppgaven. En mer sammenlignende og teoretisk bakgrunn for noen av disse emnene vil bli drøftet nærmere i kapitlene 6 og 13.

4.1 Fysiske rammer rundt undervisningen

Skolebygget var ferdigstilt i 1975 og fremsto da som fylkets mest moderne skole. Skolen hadde fagromsystem for alle fag, også matematikkrom. Det ekstra besto riktignok bare med disse spesialverktøy: Rutenett fast påmalt på en del av tavla. En stor modell av regnestaven over tavla. Lineal, passer og transportør for tavlebruk. Tilsvarende hadde man egne rom for geografiundervisning, engelskundervisning osv. Spesialrom for naturfagene var topp moderne utstyrt, den gang. I dag er det lite eller intet igjen av dette romopplegget. Spesialrommene i naturfagene er der, men egne matematikkrom finnes ikke mer. Her var også koordinatnettene flasket av, regnestaven gått ut av bruk og fjernet, og passere og linealer var brukket, eventuelt kastet. Det ble ikke investert i noe nytt utstyr etter hvert som det gamle utstyret gikk av bruk eller ble ødelagt.

Undervisningen i matematikk skjer i dag i vanlige klasserom uten noe spesielt utstyr bortsett fra overheadprojektor ²⁾. Rommene er små i forhold til at 30 elever tas inn i alle klassene ved skolen. Det er sjelden noen andre ledige rom i nærheten. Når undervisning skjer, er det vanligvis fylt opp i alle tilgjengelige rom på skolen. Lærere som vil ha deling av grupper, sliter dermed med å finne plass til fysisk skille mellom elevene på gruppa, hvis det skulle være ønskelig. Det aller meste av vår matematikkundervisning har derfor skjedd med

1) De øvrige grunnkursene i matematikk har andre romtilbud og elevtall i gruppene.

2) Det er noe utstyr som kan vise kalkulatorbruk via en overhead, men dette utstyret brukes lite eller aldri. Vi fikk det av Texas Instruments ved kjøp et visst antall kalkulatorer til lærerne i avdelingen.

store grupper på små rom og med tavle og eventuelt overhead som hjelpemidler.

Undersøkelser på landsbasis kan tyde på at jentene er litt mer fornøyde med det fysiske skolemiljøet enn hva guttene er (Utdanningsdirektoratet, 2005a).

4.2 Timeplaner, parallellegging og gjennomføring av fellesprøver

Fagene 1MX og 1MY har begge en årsramme på 187 timer. Det tilsvarer 5 undervisningstimer i gjennomsnitt per uke. Skolen har vært engasjert i at elevene skal få mest mulig av de undervisningstimene som årsrammen tilsier. I og med at en del av de oppsatte undervisningsdagene går med til andre aktiviteter enn vanlig undervisning (det kan for eksempel være temadager, Operasjon Dagsverk, teaterturer, ekskursjoner, utenlandsreiser for elevgrupper), så har timeplanen for lærerne blitt lagt slik at vi i to perioder av skoleåret (til sammen et halvt skoleår) leser faget matematikk 1MX/1MY med 6 uketimer. Elevene har da i disse periodene en ekstra matematikktime per uke. Dette lar seg gjennomføre fordi timeplanen er lagt ut over 40 uketimer (8 timer hver dag), og der elevene på grunnkurset har timeplanlagt 30 timer av disse, med muligheter til å bruke de øvrige timer til fritid, leksearbeide, kontakttid med faglærere eller som her hvor vi så legger inn en ekstra undervisningstime i uka i perioder av året. (I de andre periodene kan det for eksempel være naturfag som har en ekstra uketime). Elevene får dog ikke godskrevet disse ekstratimene i forhold til vitnemålet. De ekstra timene skal være et tilbud til elevene, men i praksis trekkes den ekstra timen inn som en obligatorisk undervisningstime, i likhet med de øvrige timer i faget.

Det året vi her studerer, 2003/2004, var det første året da denne modellen ble tatt i bruk. Ikke alle elever og lærere var helt komfortable med denne ordningen fra starten av, men jeg vil hevde at man ved årsslutt så at ordningen hadde gitt resultater. (Se lærersvar pkt 4.5.4). Man fikk bedre tid til å oppfylle læreplanens mål (pensum), man fikk tid til å regne noe mer av oppgaver, og ikke minst de svakere elevene syntes å nyte godt av dette. At den ekstra timen i praksis ble gjort obligatorisk, bidro nok til at utbyttet ble reelt. En *frivillig* ekstratime mener jeg ikke ville hatt samme effekt for mange av elevene. Selv om skolen en periode har arbeidet ut fra at elevene skal lære seg å ta *ansvar for egen læring* har det vist seg at elevene ofte vil velge bort slike frivillige tilbud etter at en tid er gått. Noen elever *har* vært aktivt deltagende, men de fleste elevene har prioritert andre aktiviteter enn en deltakelse på frivillig basis ved et slikt ekstra tilbud for matematikkundervisning (se også nedenfor i pkt 4.3).

For å få gjennomført differensieringen i undervisningen slik vi la opp til, var det nødvendig å ha alle matematikktimene i uka liggende slik at undervisningen gikk *samtidig* i alle de seks grunnkursklassene som vi studerer (parallellegging av timene). Det greide vi å få til dette året ¹⁾. Dermed kunne de parallelle gruppene etableres med størrelser og med faglærer på en svært fri måte da vi var kommet så langt på året at elevene skulle deles etter nivåvalg i faget videre. For resultatene av elevenes valg her og videre grupperinger av undervisningen vises til punkt 8.1.

Parallelleggingen av timene gjorde også at vi i stor utstrekning hadde matematikkprøvene samtidig i alle klassene, og gjennomgående også brukte de samme oppgavene. Det siste var dog betinget av at man hadde rukket å gjennomgå emner så langt man hadde avtalt i forhold til prøveomfanget. Diverse ekskursjoner og andre opplegg, ikke minst på idrettslinja, kunne forsinke planlagte undervisningsmål. Både lærerne og elevene følte at dette var en grei måte å organisere prøvene på, og felles rettemaler ble laget av lærerne for å sikre en mest mulig rettferdig sensur på besvarelsene. Disse fellesprøvene fungerte best i høsthalvåret da alle elevene leste de samme emnene samtidig, mens også etter skillet i nivåer forsøkte vi å gjennomføre fellesprøver, men da nivåprøver for X- og for Y-variantene slik at noen oppgaver var overlappende på begge nivåer, mens andre oppgaver var nivåspesifikke. Via dette samarbeidet med prøver og faglig fremdrift i undervisningen fikk lærerne også drøftet karaktersetting på prøvene slik at vi hadde en felles forståelse i forhold til det nivå vi la oss på i sensuren. Dette føltes betryggende både for elever og lærere, og det var lite klaging omkring karaktersettinga dette året. Det siste bekreftes av lærerne gjennom deres svar på spørsmål 11 i lærerundersøkelsene (se pkt. 4.5.3) der de gir snittverdi på 4,75 på en skala fra 0 til 5 på utsagnet ”det var lite klaging fra elevene på termin- og standpunktkarakterer som jeg satte i matematikk dette året (03/04)”. (Vedlegg 5).

En del av lærernes svar og oppfatninger knyttet til grunnkursundervisningen vil vi presentere nærmere i punktet 4.5. Utsagn som ellers knyttes til lærerne vil da ha sin begrunnelse blant annet fra de dataene som vi der bearbeider og presenterer.

1) Året *etter* har man ikke fått dette til, bl.a. på grunn av plassproblemer som gjør at idrettsklassene må bruke idrettsanleggene (hallene) på tidspunkt som kolliderer med øvrig matematikkundervisning på AF. Man har så lagt de to idrettsklassene parallelt med én av AF-klassene i en blokk, og så ligger de tre resterende AF-klassene i en annen blokk. Dog er en dobbelttime i uka er felles for alle seks klassene til for eksempel fellesprøver når det er ønskelig. Men oppdelingen i X og Y grupper ble mer bundet, og mindre fleksibelt i forhold til ønsker fra lærerne og fra elevene. Hva man får til av timeplanleggingsønsker er også et resultat av prioriteringer fra den som er ansvarlig for å legge timeplanen.

4.3 Kontakt mellom lærere og elever utenom undervisningstimene

Lærernes arbeidspåkt besto ikke bare av selve undervisningstimene som var gitt ved en timeplan. I tillegg hadde vi et visst antall timer som på årsbasis (190 timer) tilsvarte 5 timer per uke som skulle brukes til å styrke samarbeidet mellom kolleger og også gi mulighet for elevkontakt utenom undervisningstimene. Elevene fikk et tidspunkt der de visste at de kunne få en samtale med faglæreren. Min erfaring var at denne timen ble lite benyttet. Alternativet for elevene var jo en fritime i stedet. Dersom de benyttet seg av tilbudet, så var det ofte slik at de kom to eller tre i følge, for å gi hverandre litt støtte i en noe uvandt situasjon. Mer utbredt var nok heller å stille spørsmål og få svar som enkeltelev i friminuttet rett etter avsluttet time mens læreren var i klasserommet. Terskelen for å ta kontakt med faglæreren var lavere der enn om man skulle oppsøke læreren på et bestemt tidspunkt i uka. Dessuten måtte disse kontaktmøtene utenom klasserommet gjerne skje på lærerens arbeidsrom, og der var det gjerne både tre og fire andre lærere, som også hadde sin arbeidsplass der, til stede. Mitt inntrykk var også at lærerne ikke var så veldig aktive i forhold til det å få elevene til å søke faglig kontakt utenom undervisningstimene. Man mente at skolen ikke hadde lagt forholdene til rette for at et slikt tilbud skulle kunne gjennomføres med utbytte for elevene ¹⁾. Et annet moment her var at de fleste omorganiseringer knyttet til arbeidstid ikke var generert ut fra en medbestemmelse og ønsket endring fra lærernes side, men var presset på av skolemyndighetene, riktignok etter forhandlinger med lærerorganisasjonene, på en slik måte at mange lærere var i opposisjon til disse endringene. En suksess for slike tiltak vil nok være betinget av en aktiv deltakelse og motivasjon i planlegging, utforming og gjennomføring av den enkelte lærer. Slik ble det ikke gjennomført på vår skole.

4.4 Kontakt med hjemmene. Foreldreengasjement

Skolen er også opptatt av at lærerne skal ha en rimelig god kontakt med elevenes foresatte. Behovet for denne kontakten er varierende i forhold til den enkelte elevs faglige prestasjoner og elevens adferd i skolesammenheng. Men det er også mange ulike spørsmål som man ønsker å diskutere og ta foreldrene med på råd på, for å løse de best mulig. Dette gjelder i vår sammenheng her spesielt i forhold til de *valg* som elevene (og kanskje foreldrene) må foreta i

1) Fra året 2004/05 ble det innført en helt ny arbeidstidsavtale for lærerne. Med den vil lærernes tilstedeværelsesplikt på skolen øke betydelig, og andre former for timeplanlegging og friere studietimer for elevene kan planlegges. Ved vår skole starter også utbygging av skolen for å få en bedre romløsning for de nye arbeidsformene man ser vil komme.

løpet av dette grunnkurset i matematikk.

Ved vår skole innkalte vi i dette året til et foreldremøte tidlig i høstsemesteret der klassestyrer gjorde rede for en del generelle spørsmål knyttet til skolen og undervisningen. Deretter var det avsatt tid til at matematikklæreren som hadde klassen kunne fortelle om hvorledes faget var organisert i videregående skole, og om de valg som elevene måtte foreta i løpet av dette grunnkurset. Ved valget av MX/MY- variantene for vårsemesteret, det skjer i begynnelsen av desember, ble det gitt ekstra orientering om konsekvensene av dette valget i forhold til elevene, og det var også en spesiell tilrettelegging for de foresatte til å kontakte matematikklæreren i denne perioden.

Det neste foreldremøtet vi hadde, var så i slutten av januar i det elevene skulle ta stilling til fagvalg i 2.klasse. Her ble det på dette tidspunktet orientert nærmere om alternativene 2MX og 2MZ, og om konsekvensene av å avslutte matematikkfaget etter grunnkurset. Etter foreldremøtet var det samme kveld konferansetimer der de enkelte foreldre, ofte i følge med eleven, fikk en nærmere rådgivning angående valg av matematikk videre eller ikke for det neste året på VKI. Til grunn for disse rådene lå da de evalueringer som læreren hadde gjort i forhold til elevens uttrykte holdninger til faget, og de prestasjoner og valg som eleven så langt representerte. Etter dette gjorde elevene sine valg videre, og resultatet tar vi fram i punktet 13.6.2. Det var lite engasjement fra foreldrene *utenom* disse formelle innkallingene fra skolen, men fremmøtet på disse orienteringsmøtene og konferansetimene var svært høyt, spesielt i faget matematikk. Det var helt klart det enkeltfaget som det knyttet seg størst interesse og oppmerksomhet til fra foreldrene. Et ankepunkt mot opplegget var at det med så mange interesserte i matematikkfaget ble det avsatt for kort tid til de enkelte. Det var avsatt 10 minutter bare, og for mange var det ikke tilstrekkelig til en grundig drøfting av valg og konsekvenser. Alternativet ville være å fordele disse samtalene på flere kvelder, men det er ikke blitt forsøkt. I det foreldrene var innkalt til et fellesmøte først var det også gode argumenter for å gjennomføre disse samtalene samme kveld når foreldrene likevel var til stede på skolen.

4.5 Lærerne og deres meninger om grunnkurset

Vår problemstilling for denne oppgaven tar for seg hvorledes elevene opplever grunnkurset i matematikk og hvorledes ulike holdninger og oppfatninger knyttet til undervisningen endrer seg gjennom skoleåret (punkt 1.3). Som en bakgrunn for *dette* tar vi her i kapitlet for oss en del av de

rammer og betingelser som ligger rundt den undervisningen som ble gitt. Den viktigste enkeltfaktoren utenom elevene selv er nok **lærerne** som elevene har på dette grunnkurset.

Det var i alt 8 lærere som var engasjert i grunnkursundervisningen i matematikk det skoleåret vi studerer, fordelt på 6 menn og 2 kvinner. Selve problemstillingen vår er *ikke* direkte knyttet til lærerrollen, og designet for undersøkelsen som elevene er med på berører lærernes rolle noe perifert i spørsmålsstillingen. En del elever tar imidlertid opp mer direkte forhold til læreren i sine kommentarer i den siste spørsmålsrunden i juni. Noe av dette vil vi komme tilbake til senere i oppgaven. For å få frem en noe klarere forståelse av hva lærerne står for og representerer har disse lærerne som inngår velvilligst bidratt med å svare på en rekke spørsmål som jeg laget til dem etter at skoleåret var gjennomført. I første omgang svarte de på 7 spørsmål (med en rekke underpunkter) som vist i Vedlegg 4. På et senere tidspunkt fikk de en rekke oppfølgingsspørsmål, se Vedlegg 5, der de tar stilling til en del andre sider ved undervisningen vi ga dette året, og et par mer generelle problemstillinger knyttet til undervisning. Disse svarene er gitt anonymt, men de fleste var ikke opptatt av anonymiteten i første spørreunde. I den andre runden er anonymiteten helt gjennomført, etter ønske fra meg, og jeg kan ikke kople svar fra de to spørreundene sammen. Det er heller ikke av interesse her. Jeg vil videre i noen underpunkter gjøre rede for noe av det som kom til uttrykk fra lærernes svar.

4.5.1 Lærernes bakgrunn

De 8 lærerne hadde stort sett sin utdanning fra universiteter og hadde gjennomsnittlig over 20 vekttall i matematikk, men ingen hadde hovedfag i *matematikk*. Gjennomsnittlig hadde de 21 års undervisningserfaring fra gymnas/videregående skole ved avslutningen av vårt skoleår. Disse 8 lærerne fordelte seg på 4 grupper med 1MX og 4 grupper med 1MY på våren 2004 (se punkt 9.1). Det var 5 av lærerne som hadde undervist på alle nivåer i faget, også på videregående kurs, 2 av dem hadde ikke erfaring fra VKII (3MX/3MY/Z) og 1 hadde bare erfaring fra grunnkursundervisning i faget. Det var lite fravær fra disse lærerne dette skoleåret, og det var ikke behov for å sette inn vikarer på noen av gruppene slik jeg er informert.

4.5.2 Lærerne om sin undervisning

På spørsmålet om hvor mange elever lærerne mente det var *ideelt* å ha på sine matematikkgrupper svarte de som *gjennomsnittsverdi* at 22 elever (fra 20 til 25) var ideelt i 1MX mens 17 elever (15 til 20) passet best på 1MY. Se også punkt 9.1 om hva gruppestørrelsene ble.

På spørsmålet om hvorvidt de *generelle* målene i læreplanen hadde noen betydning for undervisningen så ble snittverdien på 2,3 på en skala fra 0 til 5. På tilsvarende om de *fagspesifikke* målenes betydning for å styre undervisningen ble snittverdien på 4,4 på samme skala. Hvor tungt forventede *eksamenskrav og eksamensoppgaver* styrte undervisningen som de ga, ble i snitt besvart med skalaverdien 3,8. Det ble videre besvart med snittverdi 1,0 på spørsmålet om hvorvidt *datateknologi* utenom lommeregneren hadde betydning for undervisningen deres på grunnkurset. Bruk av IKT hadde således nær ingen oppslutning som metode i vår undervisning dette året.

På spørsmålet om *læreboka* var sentral i matematikktimene, ble gjennomsnittssvaret på 3,9, og der varierte svarene fra 2 til 5 på denne heltallige skalaen vi brukte. Lærerne ga også uttrykk for om hvorvidt de syntes omfanget av læreplanen var for stort på de to nivåene på grunnkurset i matematikk. Her var det svært ulike oppfatninger. Verdier fra 0 til 5 ble brukt på begge versjoner, og i snitt ble resultatet 2,7 på 1MX og 2,4 på 1MY. Det må vi tolke slik at lærerne *i snitt ikke har noen innvendinger til omfanget av læreplanene* slik de forelå i og med at det nøytrale svaret her vil være verdien 2,5 på begge.

4.5.3 Lærerne om samarbeidet i matematikkundervisningen

Spørsmålene 8 til 10 i den andre lærerundersøkelsen (Vedlegg 5) tar for seg spørsmål omkring noe av samarbeidet som var mellom lærerne på grunnkurset dette året, og som har hatt betydning for hvorledes en del av undervisningen er gjennomført. Dette samarbeidet hadde primært som mål å få elevene vi studerer til å føle at de fikk et mest mulig likeverdig undervisningsopplegg og der de følte det var rettferdighet knyttet til oppgavetyper og krav de fikk, og der sider av evalueringen av dem var betryggende, for eksempel ved at de ble likt vurdert på felles prøver. På spørsmål 11 her gir lærerne en snittverdi på hele 4,8 (skala 0 til 5) på utsagnet om at det var *lite klaging* fra elevene på termin- og standpunkt karakterer som lærerne satte dette året.

På utsagnet om at det er bra å samarbeide om prøveutforming og retting av prøver i matematikk (spm. 9), svarer lærerne i snitt 4,0 her (spredning fra 3 til 5). På utsagnet om at det er viktig å holde samme tempo i undervisningen i de ulike parallelle gruppene, ble resultatet på 3,1 (spredning fra 1 til 4 her). På spørsmålet om dette samarbeidet ble vellykket, får vi snittverdi på 3,4 på vår skala (spredning 2 til 4). Det betyr nok at dette samarbeidet, som vi til en viss grad strebet etter, ikke var helt vellykket på alle punkter. Dessuten var det, som vi så over, ikke alle lærerne som ønsket et for tett samarbeid her.

4.5.4 Lærerne om det organisatoriske ved undervisningen

Vi gjengir her noen gjennomsnittsverdier som lærerne ga på en del spørsmål (spm.12 til17) om det organisatoriske opplegget for matematikkundervisningen. Jeg tolker svarverdier på over 2,5 som positive i forhold til det utsagnet som de tar stilling til.

Lærerne syntes at ordningen med 6 undervisningstimer per uke i perioder av året (A og B - timeplaner) som nevnt i punkt 4.2 var et positiv undervisningsopplegg (svarverdi i snitt på 4,0). De var mer betenkte (verdi 1,8) til en ordning der elevene i stedet kunne søke hjelp en time per uke *utenom* felles undervisningstid med 5 timer per uke. Et forslag om å organisere undervisningen med kun 4 undervisningstimer bundet per uke, og der læreren ellers står til rådighet for disse elevene i 1 til 2 timer per uke, ble ikke verdsatt høyt av våre lærere i det snittverdien bare ble 0,6.

I løpet av skoleåret var det en del aktiviteter som elevene var med på og som resulterte i at noen av undervisningstimene i matematikk falt bort. For eksempel var idrettselevne bort fra ordinær undervisning i 1 uke om høsten og 1 uke om vinteren i forbindelse med aktiviteter innenfor idrettsfagene. Det var ikke mulig, slik det var organisert dette året, å få tatt igjen disse timene som blant annet matematikklærerne dermed følte at de mistet. Dette vanskeliggjorde blant annet noe av det samarbeidsopplegget vi så på i 4.5.3. Lærerne beskriver dette med snittverdi på 3,1 som at dette er et stort problem for dem. En påstand om at dette tapet av undervisningstid fører til at enkelte elever får et svakere resultat faglig enn om matematikktimene hadde vært skjermet i forhold til andre aktiviteter besvares med verdi 3,1 i snitt. Dette betyr at matematikklærerne her oppfatter at denne type aktiviteter som tar timer fra faget representerer et visst problem og at det for noen elever kan føre til svakere faglige resultater.

I forbindelse med spørsmål knyttet til *ressursbruk* på matematikkfaget ved vår skole mente lærerne at det satses bra på grunnkursundervisningen (snittverdi på 3,6 på sp.mål 5a i del 1), men at det satses lite på de videregående kursene i matematikk (snittverdi 1,4 på sp.mål 5b).

4.5.5 Lærerne om viktigheten av noen emneområder i faget

I spørsmål 6 gir lærerne sin vurdering av betydningen til noen utvalgte emneområder fra grunnkurset når vi relaterer de til *nytteverdien i en dagliglivkompetanse* i faget. Vi gjengir her en rangering etter snittverdiene som ble gitt. Skalaverdier var fra 0 til 5.

- | | |
|------------------------------------|-----|
| 1. Aritmetikk, tallbehandling | 4,4 |
| 2. Funksjonslære og grafbehandling | 4,0 |

3. Sannsynlighetsregning	3,5
4. Geometri og trigonometri	3,3
5. Algebra, bokstavregning	2,6
6. Eksperimentell geometri	1,8

Denne rangeringen har neppe noen betydning for hvorledes de enkelte emnene ble presentert og undervist i forhold til elevene. Det er som vi har sett av svarene deres andre faktorer som styrer innholdet og omfanget i timene.

Kap 5 Læreplaner og styringsdokumenter for undervisning i matematikk. Evaluering i faget

I dette kapitlet vil vi se nærmere på de rammer som var gitt for matematikkundervisningen på grunnkurset dette året vi studerer, sett ut fra de læreplaner og forskrifter som var gjeldende da. De *lærerne* som underviste de elevgruppene vi her ser på hadde lang erfaring fra undervisning i videregående skole (se pkt. 4.5.1) og de hadde derfor erfaring med flere av de læreplaner som har vært gjeldende de seinere årene, for noens vedkommende tilbake til 1970-årene. Det vil derfor være av interesse å se nærmere på noe av den utviklingen vi har hatt gjennom de reformer og nye læreplaner som har vært gjennomført i denne perioden som våre lærere har vært i undervisningsarbeid. I forhold til vår problemstilling knyttet til *endringer* hos elevene vil det også være av interesse å se på de læreplaner som elevene hadde vært underlagt i tiden *før* de begynte på grunnkurset i videregående skole.

5.1 Grunnskolens læreplaner

Elevene vi studerer kommer nesten utelukkende direkte fra ungdomsskolen til videregående skoles undervisning ¹⁾. På andre studieretninger enn de vi her tar for oss, finnes det oftere elever som kan ha tatt et grunnkurs fra en annen studieretning før de eventuelt finner sitt valg. De elevene som begynte hos oss hadde således formelt en lik bakgrunnshistorie i forhold til matematikkfaget. Vår skole rekrutter elever vanligvis fra 6 ulike ungdomsskoler i kommunen, men i vår undersøkelse er dette *ikke* en variabel som er tatt med. Vi kan derfor ikke skille elevene i undersøkelsen vår etter fra hvilken grunnskole de kom fra. De læreplaner som elevene er undervist etter i grunnskolen, har sitt utgangspunkt i reformen som kom i 1997 (Reform 97), og de planene som gjerne betegnes som Læreplanverket (L97). Før denne reformen hadde grunnskolen vært styrt etter de såkalte Mønsterplanene som kom først i 1974 (M74) og deretter i 1984 (M84). Like tilbake til Normalplanen fra 1939 inneholdt undervisningsplanene ikke bare rene faglige retningslinjer, men tok også opp metodikk for undervisningsarbeidet som skulle utføres. Det var sentralt i denne sammenheng å bryte med en formidlingsorientert pedagogikk og erstatte denne med ulike former for pedagogisk progressivisme (Haug, 2003). Det pedagogiske grunnlaget for grunnskolen er nær knyttet til aktivitetspedagogikken, både via den generelle plandelen i L97 og også i de enkelte

1) Jeg er ikke kjent med at *noen* av de elever vi har med i undersøkelsen hadde vært innom noe annet grunnkurs først.

fagspesifikke planene. Det vil si en pedagogikk der undervisningen knyttes nært til elevenes egen aktivitet med faget, og læreplanen bruker betegnelser som elevaktivitet, elevinteresser, kreativitet, oppdaging, utprøving og samarbeide (Haug, 2003).

For matematikkfaget i grunnskolen har man i L97 noen betraktninger omkring fagets plass i skolen (Læreplanverket for den 10-årige grunnskolen. KUF, 1996). I forhold til vår problemstilling i denne oppgaven er det verdt å merke seg at man her i L97 uttaler at:

”Positive holdninger til matematikk er en viktig forutsetning for læring i faget”.

Videre uttrykkes det her at (uthevinger er foretatt av meg):

- arbeidet med matematikk skal **skape interesse** og innsikt, slik at alle elever får nytte og **glede** av det
- gjennom valg av praktiske tilknytninger, eksempler og arbeidsmåter skal elevene, både **jenter og gutter**,..., utvikle **positive holdninger** til faget.
- elevene konstruerer selv sine matematiske begreper. For denne begrepsdannelsen er nødvendig å vektlegge **samtale** og ettertanke
- i arbeidet med matematikk er elevenes egenaktivitet av største betydning. (Deretter nevnes aktiviteter som: arbeide praktisk og få konkrete erfaringer, undersøke og utforske sammenhenger, finne mønstre, løse problemer, fortelle og samtale om matematikk, skrive om arbeidet, formulere resultater og løsninger, øve på ferdigheter, kunnskaper og prosedyrer, resonnerer, begrunne og trekke slutninger, samarbeide om å løse oppgaver og problemer).

Etter disse mer generelle målene gjennomgår den fagspesifikke læreplanen i faget mer detaljert hva som skal være med innenfor områdene matematikk i dagliglivet, tall og algebra, geometri, behandling av data og området med grafer og funksjoner. Også fagets historie og kulturelle rolle er tatt med i disse planene for grunnskolen, og som våre elever har fått sin opplæring etter. Under punktet om felles mål for faget uttrykkes det spesifikt at opplæringen har som mål :”- at elevene utvikler et **positivt forhold til matematikk** og at de opplever faget som meningsfylt og bygger opp **selvfølelse og tillit til egne muligheter** i faget”. Dette er noe av bakgrunnen for det grunnlaget elevene har med seg *inn* i det året vi vil studere, og *vi har som mål å følge utviklingen på disse områdene*, og andre, videre gjennom skoleåret.

5.2 Evaluering av R97. Noen refleksjoner om elevenes bakgrunn.

Kirke-, utdannings-, og forskningsdepartementet ba i april 1998 Norges Forskningsråd om å foreta en evaluering av Reform 97, og i februar 1999 etablerte Forskningsrådet ”Program for evaluering av Reform 97”. Det var viktig for oppdragsgiver at denne evalueringen skulle

være uavhengig og forskningsorientert (Haug, 2003). Det ble gjennomført i alt 27 forskningsprosjekter som inngikk i den endelige, samlede studien. I rapporten fremgår det at det er vanskelig å skille ut hva som er reformspesifikke endringer og hva som er resultat av en mer langsiktig utviklingsdynamikk i skolen. En implementering av nye reformer og læreplaner tar tid, og det vil, hevdes det, kunne ta både ti og femten år før en reform har virkelig etablert seg.

Også matematikkfagets stilling i reformen er beskrevet i denne evalueringsprosessen og forskningen (Alseth et al, 2003). Av hovedrapporten synes det som at lærerne i utgangspunktet er positive til innholdet i R97. Men når man kommer ned på den enkelte undervisningstime, viser det seg at det har skjedd lite av endringer metodisk, spesielt i matematikk. Læreboka er sentral i undervisningen, og lærerne ønsker seg en læreplan som er detaljert i innholdet, men ikke for omfattende (se også vårt pkt. 4.5.2). Planen i matematikk uttrykker hvilket lærestoff som skal være med i faget, men måten en skal arbeide med dette på bestemmer læreren ut fra egen erfaring. Det hevdes videre at elevenes engasjement i matematikkfaget synker med økende alder på elevene. Det synes å være forventet at alle elevene skal lære det samme spesifikke lærestoffet på mer eller mindre samme tid. Det er lite samarbeid og lite diskusjon i faget og det er lite å samtale om i oppgavene ut over det å slå fast om svaret er rett eller galt, hevdes det i rapporten (Alseth et al, 2003).

Men det uttrykkes videre her at matematikkundervisningen har et stort utviklingspotensiale dersom vilkårene er der og det legges til rette for det. Rapporten hevder imidlertid at enkelte lærere som forsøker å praktisere en aktivitetspedagogikk, sliter. De overlater ofte arenaen til elevene og til elevenes initiativ, og det er eksempler på at lærerne kvier seg for å stille klare faglige krav til elevene, og lærerne gir positive tilbakemeldinger selv når det ikke er grunnlag for det. Aktivitetspedagogikken praktiseres ofte overflatisk, og med et svakt læringsfokus, hevdes det videre. Mange lærere gjør det samme *etter* reformen kom, som de gjorde før. Enkelte forskere ser en nokså stram kontinuitet mellom planene fra 1939, 1974, 1987 og 1997. Forskjellen på M87 og L97 hevdes av enkelte ikke å være vesentlig.

I en av studiene i rapporten fremheves også at *arbeidsmåtene til lærerne er integrerte i den enkeltes personlighet*, og at lærere dermed ikke egner seg for alle typer av arbeidsformer (Fylling, 2003). Her fremkommer det også at de fleste av lærerne foretrekker fagspesifikke etter- og videreutdanningskurs fremfor den kursingen de fikk i forbindelse med reformen. Disse kursene lærerne der fikk ble fort glemt hevdes det, og de har etterlatt seg lite som deltagerne er bevisste på i ettertid. Det hevdes også i denne rapporten at de nye

lærebøkene som kom etter reformen, i liten grad tok tak i nye ideer om endrede arbeidsformer, slik som reformen ønsket å fokusere på (Fylling, 2003).

Ser vi videre spesielt på matematikkfagets stilling, blir det uttrykt at lærerne synes å ha fått god innsikt i matematikkplanen gjennom reformen, at de er godt fornøyd med den, men at de sjelden bruker læreplanen i det daglige undervisningsarbeidet (Alseth et al, 2003). Hovedarbeidsformene i matematikkundervisningen er fremdeles det at læreren foreleser for eller har dialog med hele klassen, samt det å arbeide individuelt med lærebøkene.

Undersøkelsene av elevenes kunnskaper viser at sammenlignet med før reformen, er det en generell nedgang når det gjelder ferdigheter, mens når det gjelder begrepsforståelse er situasjonen nokså lik. Undersøkelsen deres konkluderer også med at det at de sentrale punktene i L97 i liten grad har fått gjennomslag i undervisningen skyldes både at punktene er omfattende og at de i en viss utstrekning bryter med en tradisjonell oppfatning av faget og av opplæringen i det. Temaene angår fundamentale sider ved matematikkfaget, og det fordrer betydelig matematisk og didaktisk kompetanse å legge til rette for en opplæring som inkluderer dem på en organisk måte i tråd med læreplanen. Denne kompetansen er ikke i tilstrekkelig grad til stede i den norske skolen (ibid).

For elevene som vi studerer i *vår* undersøkelse, synes det ut fra dette at undervisningen de har fått i matematikk, er lite endret i forhold til de erfaringer jeg selv hadde som lærer på ungdomsskoletrinnet på 1970-tallet (punkt 1.1). De faglige forskjeller som elevene eventuelt måtte ha, er tilfeldige og knyttet til hvilken lærer de hadde i faget, mer enn at *skolene* opptrer som ulike i undervisningsformer og kvalitet. Jeg er ikke kjent med at noen av ungdomsskolene vi får elever fra hadde spesielle undervisningsopplegg og metodikk i matematikk. Karakternivået som oppnås på de enkelte ungdomsskoler vi rekrutterer elever fra, vil også være knyttet til elevenes sosiokulturelle tilhørighet og skolens elevsammensetting på dette nivået. Den strukturen er ulik fra skole til skole som vi får elever fra, men denne variabelen vil ikke være et tema for vår undersøkelse her.

5.3 Grunnkursets læreplan i den videregående skole og Reform 94.

Vår matematikkundervisning på grunnkurset er begrunnet i den reformen som kom i året 1994, og som betegnes Reform 94 (R94). Ved denne reformen fikk alle elever rett til en treårig videregående utdanning. Antall grunnkurs i den videregående skolen ble sterkt redusert. Etter Stortingets behandling av St. meld. nr. 33 (1991-92) ble det opprettet 13 ulike grunnkurs mens det før reformen hadde vært hele 109 ulike grunnkurs. De elevene vi

studerer i vår undersøkelse, er elever på to av disse grunnkurskategoriene som da ble etablert, nemlig på studieretning for allmenne, økonomiske og administrative fag (vil bli betegnet som *allmennfag* videre, forkortet AF) og på studieretning for idrettsfag (forkortet IF). Begge disse studieretningene er det man betegner som *studieforberedende*, det vil si de kvalifiserer til generelt inntak ved studier på høyskoler og universiteter i Norge. På landsbasis omfattet grunnkurs på AF 42,5 % av alle elever i 1995, hvorav 54,5 % var jenter. På IF gikk samtidig 3,3 % av elevene, hvorav 36,4 % jenter. (St. meld.nr. 32 (1998-99)). De første årene deretter sank andelen av elever på AF noe, mens jenteandelen av elevene var stabil. På idrettsfag var det små endringer i relativ andel over de første årene etter reformen. I skoleåret 2003/2004, som vi arbeider med, var andelen av elever på AF (GK) på landsbasis på kun 35,0 % av elevmassen, og av disse var det 52,7 % jenter. På IF (GK) gikk 4,3 % av elevkullet, og der utgjorde jentene nå 40,9 %. Ved *vår* skole har søknaden til IF vært økende de siste årene mens AF har mistet oppslutning slik at nær samtlige elever som søker inntak på den (AF) studieretningen kommer inn ¹⁾. Reform 94 skapte således nye muligheter for elevene, og endringer i strukturer og fordelinger av elevmassen ble resultatet for mange videregående skoler, også for vår.

For matematikkfaget ble det så i forbindelse med reformen i 1994 skrevet nye læreplaner som skulle styre undervisningens innhold. Læreplanene ble organisert etter oppgitte **mål** som skulle forsøkes oppnådd på ulike emneområder. Faget inndeles i **moduler** slik at Modul 1 dekker målene 1, 2 og 3 og utgjør 3-timersfaget på de yrkesfaglige studieretningene. Modulene 2A og 2B er så sideordnede videreføringer av Modul 1 der 2A inneholder målene 4 og 5, mens 2B inneholder målene 6 og 7. I tillegg inneholder planen *fellesmålene* 8, 9 og 10 som ikke er knyttet direkte til faglige emner på samme måte som de andre målene, men beskriver holdninger, ferdigheter og perspektiver som bør etterstrebes gjennom hele kurset i matematikk (Læreplan for videregående opplæring. Matematikk. Kirke- utdannings- og forskningsdepartementet, Oslo oktober 1993). I denne læreplanen argumenteres det i den innledende delen også sterkt for matematikkens plass i skolen, og det uttrykkes blant annet at i studie- og yrkesliv vil stadig flere av oss få arbeidsoppgaver som krever bruk av avansert matematikk eller som forutsetter matematiske kunnskaper. Matematisk teori og praksis er

1) Ved siden av at AF har mistet elever til IF har også elevene fått tilbud om et nytt grunnkurs, medier og kommunikasjon. Dette grunnkurset har fått stor popularitet i vår region og har tatt opp en god del søkere som tidligere nok ville søkt AF, slik jeg bedømmer det.

en integrert del av moderne naturvitenskap, teknologi og økonomi, og faget er en av bærebjelkene i vår kultur, heter det videre her. For å få generell studiekompetanse måtte elevene gjennomføre en av de to videreføringsmodulene som er nevnt. Læreplanen uttrykker det slik at modul 2A er et valg for elever som bare ønsker å ta den matematikken som er nødvendig for å få studiekompetanse, mens modul 2B vil være det riktige valget for dem som ønsker å gå videre mot en teknisk eller økonomisk utdanning (ibid, pkt 1.3).

Undervisningen skulle nå legges opp slik at *målene* som læreplanene satte opp skulle være styrende for det elevene skulle lære. Det sies at læringsmålene setter opp progresjonen i læring, utvikling og fremgang hos elevene (Metodisk veiledning. Grunnkurs. Matematikk. Nasjonalt læremiddelsenter, 1994). Her uttrykkes også at *det er viktig å få kartlagt hvilke forutsetninger hver elev har, og hvilken motivasjon han eller hun møter skolen med*. Læreplanen har også et kapittel om vurdering i faget, og her presiseres det at det er den helhetlige kompetansen som skal vurderes, slik den er beskrevet i opplæringsens mål. Videre uttrykkes det at vurderingen av elevene skal vise i hvilken grad de har nådd målene i læreplanen (punkt 3.2 i læreplanen, KUF 1993).

Det første elevkullet som hadde fått opplæring etter de nye læreplanene for grunnskolen (se punkt 5.1) ble tatt inn i videregående skole høsten år 2000. For å få et samsvar mellom grunnskolens læreplaner og læreplaner for videregående opplæring ble det derfor før dette tidspunktet satt i verk revisjon av læreplanene i enkelte fag. Matematikk var blant disse fagene (St.meld. nr. 32 (1998-99)). Det er således etter disse *nye* læreplanene i matematikk som elevene i vår undersøkelse er undervist. Men strukturen med målstyring og med vurdering etter grad av måloppnåelse er beholdt. Det ble foretatt noen endringer av betegnelser på de enkelte matematikkursene. Modul 1 betegnes 1M og *modulene* 2A og 2B har *byttet betegnelser* til 1Y og 1X, slik at våre elever har gjennomgått de to grunnkursene 1MY (1M+1Y) og 1MX (1M+1X) som gjennom året er blitt undervist med 5 timer per uke. Begge kursene er godkjent i forhold til det å gi generell studiekompetanse for eleven. Kurset 1MX er det grunnkurset som danner utgangspunkt for det mest omfattende matematikktilbudet videre, med kursene 2MX i videregående kurs I (i 2.klasse) og 3MX i videregående kurs II (i 3. klasse), begge med 5 timer per uke gjennom hele året. For elever som tok 1MY på grunnkurset var det tilbud om et videregående matematikkurs 2MZ med 3 uketimer i 2. klasse og videre et 5-timerskurs 3MZ i 3.klasse.

5.4 Noe av innholdet i læreplanene for 1MX og 1MY.

På studieretningene for allmenne fag og på idrettsfag var det obligatorisk med et 5-timers matematikkurs på det grunnkurset som vi studerer i vår oppgave. Undervisningen skjedde i samholdte klasser frem til desember. Deretter valgte elevene nivå og undervisningen videre ut skoleåret skjedde i grupper som var sammensatt etter elevenes nivåvalg, betegnet 1MX og 1MY. Læreplanen uttrykker det slik at 1MY vil vektlegge anvendelser av matematikkfaget knyttet til dagligliv, yrkesliv og samfunnsliv samtidig som elevene skal oppleve faget som et spennende og kreativt fag der de selv kan oppdage og finne fram til nye sammenhenger. For 1MX sies det at dette kurset er beregnet for elever som ønsker en idémessig fordypning i matematikk, både som eget fag og som et redskap i andre fag. Kurset inneholder anvendelser og eksempler som belyser de grunnleggende ideene og teknikkene (Læreplan for videregående opplæring. Matematikk. KUF. Juli 1999).

Læreplanen har nå 9 mål der målene 1 og 2 angir ferdigheter, holdninger og perspektiver som er felles for alle enhetene (1M, 1X og 1Y). Disse målene er knyttet til kultur, språk og kommunikasjon (mål 1) og til modellering, eksperimentering og utforskning (mål 2). I fellesmålet 3 inngår det tallbehandling og praktisk regning og med fellesmålet 4 får elevene utvidet sin kjennskap til grunnleggende begreper og resultater i geometri. Det siste fellesmålet er mål 5 som omfatter sannsynlighetsregning. For elevene på 1MY kommer så i tillegg mål 6 som omfatter mer geometri, deri noe eksperimentering med teknologiske hjelpemidler for å kunne oppleve visuelle og estetiske sider ved geometrien. Videre skal disse elevene, etter mål 7, arbeide med tegning og tolkning av funksjonsgrafer og kunne bruke algebra og funksjoner i praktiske situasjoner. Under hvert av disse hovedmålene er det så en rekke underpunkter som mer detaljert beskriver hva det forventes at elevene skal beherske, for eksempel uttrykker mål 7e at elevene skal kunne løse to lineære likninger grafisk og ved regning, mens mål 7i sier at elevene skal kunne bruke Briggske logaritmer og n -te røtter til å løse enkle likninger knyttet til eksponential- og potensfunksjoner i praktiske eksempler.

For elevene på 1MX er det målene 8 og 9 fra læreplanen som inngår i stedet for målene 6 og 7, som var knyttet til 1MY. Mål 8 handler om algebraiske uttrykk og bruk av algebraiske formler, som for eksempel bruk av kvadratsetningene og faktorisering av uttrykk av 2. grad. Ved mål 9 skal disse elevene forstå funksjonsbegrepet, tegne og tolke grafer og ha kjennskap til ideene som ligger til grunn for derivasjon og integrasjon. Her sier for eksempel mål 9h at elevene skal kjenne begrepene gjennomsnittlig og momentan vekst, kunne finne tilnærmede verdier for den momentane veksten ved regning, kunne bruke lommeregner til å

finne momentan vekst og kunne tolke momentan vekst i praktiske situasjoner. Vi ser dermed at denne læreplanen er forholdsvis detaljert på en del av målpunktene om hva elevene forventes å kunne etter gjennomgått kurs. Læreplanen er generelt basert på en konstruktivistisk ide om læring (se kap.6), men den er noe forsiktig i sin form med hensyn til valg av metodikk for hvorledes undervisningen bør forgå. For lærerne som deltar i vår undersøkelse, er forholdet mellom læreplan og lærebok et emne vi så på i punkt 4.5.2.

5.5 Vurdering i faget

Læreplanen (Læreplan for videregående opplæring. Matematikk. KUF, 1999) tar også for seg noen sider ved vurderingsprosessen for faget sett i lys av de mål som er formulert (læreplanens kap. 3). Her sies det at formålet med vurdering er å sikre en nasjonal standard i opplæringen, slik at vi får et godt og likeverdig opplæringstilbud for alle. Men det sies også videre at slik vurdering også vil ha til hensikt å gi informasjon til eleven, foresatte, læreren og opplæringsstedet om hvor langt eleven er kommet i sin utvikling mot en kompetanse i faget. Vurdering skal bidra til å veilede, motivere og utvikle eleven, og vurdering skal motivere læreren til kontinuerlig å vurdere sin undervisningspraksis, hevdes det her videre. Det skal også være slik at vurderingen bidrar til å informere samfunnet, arbeidslivet og videre utdanning om hvilken kompetanse som eleven har oppnådd. Her skilles også mellom den vurderingen som skjer underveis i undervisningen, med og uten karaktersetting, og den avsluttende vurderingen som kommer til uttrykk i form av en standpunkt karakter og eventuelt en eksamens karakter i faget. Det presiseres at det er elevens *helhetlige kompetanse* som skal vurderes (pkt 3.2), og at vurderingen skal gi uttrykk for i hvilken grad den enkelte elev har nådd de oppsatte målene i læreplanene ¹⁾.

Våren 2005 ble også Nasjonale prøver gjennomført på grunnkurset i matematikk for første gang i videregående skole. Hvilken rolle disse prøvene vil få i forbindelse med vurderingsarbeidet, er ikke avklart nå (2005). For det årskullet som vi studerer var ikke Nasjonale prøver aktuelt, og jeg vil derfor ikke trekke problematikken omkring disse prøvene inn i denne oppgaven.

I forbindelse med Reform 94 kom det også nye karakterforskrifter som av enkelte ble betraktet slik at det var lettere for elevene å oppnå bedre karakterer enn før

1) I november 2004 arrangerte Nasjonalt Senter for matematikk i opplæringen en nordisk konferanse i matematikdidaktikk i Trondheim. Temaet for konferansen var "Vurdering i matematikk – hvorfor og hvordan". Noe av formålet for konferansen var blant annet å se på eventuelle alternative former for eksamensinnhold (gruppeeksamener, forberedelsestid) og se på det som betegnes som mappevurderinger og vurderinger knyttet til Nasjonale prøver.

reformen. I et avisoppslag (Nationen, 16. nov 1995) diskuteres denne problemstillingen med statssekretær i KUF (Astrid Søgne på det tidspunkt). Her sier hun at man behøvde nye karakterforskrifter fordi læreplanene var utformet annerledes enn før, men at departementet var helt klare på at det ikke skulle være enklere å få gode karakterer enn før reformen. I denne sammenheng sendte KUF ut et rundskriv av 20. oktober 1995 hvor det uttrykkes :”Departementet ønsker å gjøre det klart at en med de nye karakterforskriftene ikke har hatt til hensikt å endre bruken av karakterskalaen i forhold til det som var intensjonen med den gamle”. Statssekretæren sier videre i det ovennevnte avisintervjuet at det ikke skal gis karakterer for holdninger, samarbeidsevner, verdier, utvikling og andre generelle mål, dersom disse ikke er nedfelt i de fagspesifikke læreplanene. Vi vil senere (13.4 og 13.5) se nærmere på hvorledes karaktersettinga har vært i matematikk ved standpunkt-karaktersetting og til eksamen i faget ¹⁾. Her må vi også ta med i betraktning at rekrutteringen til de ulike studieretningene i den videregående skole er en dynamisk prosess der nivået for inntak kan variere sterkt, ikke minst lokalt, avhengig av om det opprettes nye skoletilbud eller linjer som elevene kan søke. Ikke minst har allmennfaglig studieretning fått konkurranse fra så vel studieretning for idrettsfag og fra studieretning for medier og kommunikasjon her i den regionen som vår undersøkelse er gjennomført.

Tilliten til de karakterer som settes av den enkelte skole, det vil si standpunkt-karakterene, er ofte gjenstand for debatt. Det vil også være usikkerhet om det karakternivået en elev oppnår på en skole ville være det samme som eleven ville vært vurdert til ved en annen skole. Det vil kunne oppstå egne ”karaktersettingskulturer” ved skoler, og som kan være avvikende fra andres praksis. Et middel for å få innsyn i sider ved denne problematikken er at alle satte karakterer nå legges inn i databaser som alle har fri tilgang til, og der vil man kunne finne gjennomsnittskarakterer for fagene fordelt helt ned på skolenivå. De dataene vi benytter her, er hentet fra Fylkeskommunens inntakssystem for videregående opplæring (VIGO) , Nasjonal vitnemålsdatabase (NVB) og Utdanningsdirektoratets karakterdatabaser ²⁾. Vi vil benytte en del av disse dataene i forbindelse med diskusjonene vi foretar senere, blant annet i kapittel 13.

1) Karaktersettingen er ofte det som av mange vil oppfattes som *nivået* man har i skolen, og det er et tema som engasjerer mange av aktørene, ikke minst de som står utenfor selve skoleverket. Jfr. offentliggjøring av skoleresultater.

2) Et ankepunkt er at oppdateringen av disse basene synes å ta svært lang tid, etter min oppfatning. Data fra våren 2004 ble først offentlig medio juni 2005. Dataene er ofte avvikende å se til, i det NVB kun inneholder data for elever med *bestått* vitnemål.

5.6 Eksamensordningene og sensur

Elevene i vår undersøkelse fikk fastsatt sin standpunktkarakter i matematikk i henhold til de retningslinjer og tradisjoner vi har redegjort for ovenfor. I tillegg er ordningen i faget slik at noen av elevene kan trekkes ut til en skriftlig eller til en muntlig eksamen. Omfanget av dette uttrekket varierer noe fra år til år, og i gjennomsnitt har det ved vår skole vært ett parti gjerne som har kommet opp til skriftlig eksamen i faget. Det vil da være en gruppe på 20 til 25 elever som trekkes ut (i praksis velges de vel ut av skolens administrasjon ¹⁾), og det har variert fra år til år mellom 1MX - og 1MY- variantene som vi har beskrevet ovenfor (5.4). At elever er trukket ut til muntlig eksamen har vanligvis vært sjeldnere enn hvert år, og gruppene som har vært trukket ut består gjerne av 6 til 7 elever. Den skriftlige eksamenen er sentralt gitt. Det betyr at det er departementet som fastsetter eksamensoppgaver og dato for den enkelte eksamen (§4-30 i forskrift til opplæringsloven). Angående karaktersetting uttaler Utdanningsdirektoratet at man ved skriftlig eksamen ønsker å sikre en mest mulig lik vurdering fra sensor til sensor og fra år til år. For å bidra til dette utarbeides det sensorveiledninger i tilknytning til eksamensprøvene, og det arrangeres sensorskolering og forhåndssensur i regi av Utdanningsdirektoratet. Dette skjer før karakterene endelig fastsettes på fellessensurmøter. Karakterskalaen går fra 0 (dårligste karakter) til 6 (beste karakter), og faget regnes som bestått dersom en elev får karakteren 2 eller bedre. I flere sammenhenger presiseres det at man tilstreber en positiv sensur ved eksamen. Det vil bety at sensorene skal søke etter å finne fram til hva eleven *kan*, framfor å finne ut hva eleven *ikke kan* (Veiledning i matematikk, 2004. Læringssenteret).

Ved skriftlig eksamen i matematikk vil elevene i tillegg til lommeregner nå kunne benytte **elevbok** som hjelpemiddel. En prøveordning med bruk av elevbok til eksamen ble evaluert gjennom en omfattende spørreundersøkelse blant matematikklærere og elever våren 2003 (Læringssenteret 18.12.2002). Resultatet av undersøkelsen ble presentert august 2003 og nye bestemmelser om elevbok ble gjort gjeldende fra eksamen våren 2004, den som angikk våre elever (Rundskriv LS-28-2003). Læringssenteret definerer nå elevbok til bruk ved eksamen i matematikk som godkjent formelsamling ¹⁾, utfyllt med egne notater. Det vil være

1) Slik kan man også oppfatte eksamensuttrekket som en kontroll av undervisningen til *læreren* for elevene som "trekkes" ut. Det kan bli problematisk dersom skolen velger ut grupper av elever med tanke på å oppnå best mulige eksamensresultater. Jeg har ikke grunnlag for å hevde at det er praksis ved vår skole.

2) Her menes "Formelsamling i matematikk", Gyldendal Undervisning, og der det er ni blanke sider i (tillegg til permene) som kan brukes til egne notater. Elevene kan også benytte de trykte formelsidenes muligheter for ytterligere plass til egne notater.

opp til den enkelte elev hvorledes dette gjøres og hvilket innhold man ønsker å ta med i sin elevbok. I forbindelse med evalueringen av forsøksordningen med elevbok til eksamen var det en del varierende oppfatninger av nytteverdien og hensikten med dette hjelpemiddelet (LS-28-2003, vedlegg til rundskriv). Påstanden at elever får bedre læringsutbytte, matematikk-kunnskaper og evne til å bruke matematikk på grunn av elevbok (spørsmål1) ble besvart med ”ja” av 71 % av elevene og bare 22% av lærerne. Det var flere jenter enn gutter som svarte ja her (78% mot 65%). På spørsmålet (3b) om elevene har hatt nytte av elevbok ved eksamen svarer 80% av jentene og 69% av guttene ja. Her er 45% av lærerne enige i at elevboka har vært nyttig. Elevene på grunnkurs er de som har høyest andel av positive svar (81%). Elevene i vår undersøkelse hadde således forberedt seg til eksamen i matematikk blant annet ved selv å utarbeide en elevbok etter de retningslinjer som nå var gjort gjeldende. Resultatet fra eksamenen for våre elever kommer vi tilbake til blant annet i pkt 13.5. Ordningen med en sentralt gitt skriftlig eksamen i begge skoleslag vil kunne bidra til å påvirke innholdet og metodikken i selve matematikkundervisningen som er gitt våre elever. Det vil falle utenfor vår oppgave å gå dypere inn i denne problemstillingen her, men noe om dette er tatt med i undersøkelsen blant lærerne på vårt grunnkurs (se 4.5.2).

5.7 En oppsummering og utdypning av kapittelet.

I dette kapittelet har vi tatt for oss *noen* av de kontekstuelle faktorer som ligger bak vårt ønske om å få innsikt i elevenes forhold til matematikkfaget slik det formidles i skolen. Som et kontekstuellt rammeverk forstår vi blant annet læreplaner, skoler, læreres utdanning og deres undervisning, klasseromsaktiviteter og karakteristiske trekk ved disse, samt elevenes hjemmebakgrunn og holdninger (Grønmo et al, 2004). Her har vi spesielt sett på læreplanene og noe på vurderingsbetingelsene våre elever er underlagt. Andre av disse kontekstuelle faktorene drøftes blant annet i kapittel 4 (skolen, lærerne, aktiviteter). I forbindelse med læreplanbegrepet kan man betegne selve fagplanen, sammen med en rekke supplerende dokumenter knyttet til denne, for eksempel metodiske veiledninger, for *den utvidede læreplanen* (Gjone, 2003). Videre har man i forbindelse med TIMSS- undersøkelsene (kap.6) innført betegnelsene: a) den *intenderte* læreplan når vi ser på samfunnet og myndighetene som nivå for referanse, b) den *implementerte* læreplan når vi ser på klasseromsnivået, undervisningen og læringsmiljøet, og c) den *resulterte* læreplan når vi ser det i forhold til eleven og dennes oppnåelse av kunnskaper og holdninger (Angell et al, 1999). I tillegg kan vi også nevne *den skjulte* læreplan som et begrep her. Hvilke holdninger og ferdigheter tilegner

elevene seg gjennom den undervisningen og det klasseromsarbeidet som de deltar i, og hvor elevene "arbeider på oppdrag" med oppgaver som er gitt av andre enn de selv (Gjone, 2003). Vi har ovenfor brukt begrepet målstyring i forbindelse med læreplanene (se 5.3 og 5.4). Denne målstyringen i læreplanene, både faglige og generelle, vil mer enn læreplaner med minstekrav kunne være uttrykk for en bestemt filosofi for *styring* av skole og undervisning, og deri også en form for økonomisk begrunnelse (ibid).

Vurderingsarbeidet i matematikkfaget har flere hensikter. Det ble avholdt en nordisk konferanse i matematikdidaktikk i Trondheim 2004 der temaet var knyttet til vurdering i matematikk ¹⁾. I et bidrag om evaluering i matematikkundervisningen (Jess, 2005) ser man på hensikten med evalueringen og deler dette arbeidet i en *formativ evaluering* og en *summativ evaluering*. Hun formulerer det slik: "*Den formative evaluering anvendes med henblikk på at forme eller danne i fremtiden. I den formative evaluering er der en intensjon om at avdække elevens læringspotensialer, dvs. forsøge at finde det bedste afsæt for den fremtidige læreproces med henblik på at tilrettelægge undervisningen, så den tilgodeser elevens læreproces bedst mulig*" (ibid). I et annet bidrag hevdes det at utvikling av vurderingsmetoder i matematikkundervisningen går langsomt, og at de ikke holder følge med de nye ideer for fagets innhold og metodikk som fremmes gjennom nye læreplaner (Björkqvist, 2005). Her tas det til orde for en integrert vurdering som tar utgangspunkt i at undervisning og evaluering bør oppfattes på en integrert måte, og der planlegging av undervisning også innebærer en planlegging av evalueringen og omvendt (ibid). Her setter forfatteren opp en rekke momenter for et innhold til den integrerte vurdering, og i engelsk språkdrakt formuleres de som: *learning from assessment, learning during assessment, assessing before teaching, assessing while teaching, assessment after teaching og teaching while assessing*. I utforming av alternative vurderingsformer fremheves det som viktige momenter at vurderingen benytter forskningsresultater i spørsmål om læring av matematikk, at nye vurderingsmetoder er åpne for alle parter når det gjelder hensikt og metode og at vurderingsformene må aksepteres av lærerne, elevene og øvrige interessenter (ibid).

Om den *summative evaluering* sier Jess i sitt konferansebidrag at "*..(den) er karakterisert ved, at man forsøger at bestemme resultatet af et afsluttet undervisningsforløb, og den giver således et billede af elevens matematiske formåen på det givne tidspunkt. Det er ikke hensikten at den skal give pædagogiske handleanvisninger*" (Jess, 2005). I vår oppgave vil vi i

1) "Vurdering i matematikk – Hvorfor og hvordan? Fra småskole til voksenopplæring ". Nordisk konferanse i matematikdidaktikk ved NTNU.

liten grad studere sider ved det formative evalueringsarbeidet (terminkarakterer vil være en del av dette), men vi vil i en rekke sammenhenger vende tilbake til den summative evaluering i forbindelse med standpunktkarakterer og ved utfall av eksamen i faget. Våre elever vil gjennom årene på videregående skole kunne oppnå flere summative vurderinger i form av både standpunktkarakterer og eksamenskarakterer som kommer med på det endelige vitnemålet. For en elev som leser matematikkfaget i alle tre årene, kan det være mulig å få med hele 6 ulike slike sluttvurderinger i faget dersom eleven skulle komme opp til eksamen i matematikk på alle tre årstrinnene. Fra vår skole kjenner jeg til flere elever som var oppe til eksamen i 1MX og som også var oppe til eksamen i 3MX. Med standpunktkarakterer for hvert årstrinn i tillegg går de da ut med 5 karakterer i matematikk på vitnemålet. Det er en ordning som vi ved vår skole har oppfattet som riktig og rettferdig. Det kom derfor overraskende på oss at man i de nye læreplaner for matematikk som planlegges innført i skoleåret 2006/07 sier i forbindelse med vurdering i faget at : ”Der faget går over flere år, er det berre standpunktvurderinga på det øvste nivået som eleven har i faget, som kjem fram på kompetansebeviset eller vitnemålet” (Utdanningsdirektoratet, 2005c). I forbindelse med høringsuttalelser til de nye planene sendte matematikklærerne fra vår skole en uttalelse som gikk mot denne ordningen. Vi uttrykte der en uro for at elever ikke vil velge faget på et høyere nivå dersom de oppnår en toppkarakter på et nivå som er tilstrekkelig for inntak på særskilte studier. Vi frykter dermed at flere elever vil kunne velge bort faget av den grunn, og at det kan virke motsatt i forhold til å få flere elever til å velge realfag i sin utdanning. Valg av matematikk videre etter grunnkurset vil vi studere for våre elever i seinere punkter (13.6). Det vil være av interesse på et seinere tidspunkt å se om det skjer endringer i dette valgmønsteret når de nye læreplanene og evalueringsbestemmelsene blir gjennomført.

Kap 6 Teori, forskning og andre bidrag knyttet til oppgaven

I dette kapitlet vil vi se på enkelte teoretiske betraktninger omkring noen av de emner vi berører i vår oppgave, og vi vil videre se på noen tidligere forskningsresultater innenfor det feltet vi her studerer. I kapittel 13 vil vi seinere se en del av dette i sammenheng med noen av de funn vi har fra vårt datamateriale, og vi vil også i det kapitlet (13) gjøre rede for noe mer av forskning som er knyttet til de emnene vi tar opp.

6.1 Om læring av matematikk

I en undersøkelse fra 1991 i videregående skoles grunnkurs trekkes slutningen at *matematikk fremstår (for elevene) som et vanskelig fag med høy status, og at faget oppfattes (...) som vanskeligere av jenter enn av gutter* (Grønmo, 1991). Faget har høy status, så den overveiende grunn til at elevene ikke velger faget videre er at det oppfattes av dem som et vanskelig fag å lære seg. Faget har en lang tradisjon som et akademisk fag ved universiteter og høyskoler, og mye av det emneutvalget som er tilstede i de fagplanene som vi har sett på (kap. 5), er nært knyttet til kunnskapsforventninger med basis i dette akademiske miljøet. Lærerne som underviser i faget har i stor grad fått sin fagkunnskap gjennom universiteter (se pkt 4.5.1), og lojaliteten til den akademiske linje i faget er tradisjonelt stor på det nivået vi her studerer. Det er et fag som kunnskapsmessig ikke kan overføres til nye utøvere gjennom memorering alene. Den kunnskapen som skal bringes videre, må aktivt bygges opp fra bunnen av for hvert individ, og forståelsen må komme gjennom et aktivt arbeide av den enkelte. Elevene bygger sin tilegnelse av faget gjennom egne konstruksjoner og forestillinger. En støtte til en slik måte å etablere kunnskap på betegnes gjerne som *konstruktivisme*. Konstruktivisme som begrep kan knyttes til selve kunnskapen og til læringen (Sjøberg, 2001). En læring etter denne modellen ville vært styrket dersom også den undervisningen våre elever fikk, var basert på et slikt konstruktivistisk syn og metodikk. Det *kan* ha vært tilfelle, men ingen av lærerne som inngår i denne studien, hadde kjennskap til begrepet konstruktivisme ¹⁾. Imidlertid understrekes det at konstruktivisme ikke er en teori om hvorledes man skal undervise. Den representerer en teori om hvorledes kunnskap dannes og som man dermed ikke kan knytte bestemte arbeidsmåter og undervisningsmetoder til (Grønmo et al, 2004). Her hevdes videre at selv om elevene aktivt skaper sin kunnskap, så betyr ikke det at elevene

1) Meddelt til meg muntlig av den enkelte lærer, på forespørsel

nødvendigvis må være aktive på en bokstavlig måte, men aktiviteten det her er tale om, er en *mental* aktivitet (ibid).

I matematikkundervisning vil uansett problemløsning og arbeide med oppgaver være sentralt. Elevene får gjerne anledning til å samarbeide, formelt eller uformelt, og tilegnelsen av kunnskap skjer således også i en sosial kontekst. Her vil språklige uttrykk, formuleringer og kvaliteter knyttet til samarbeidet være viktig for hvorledes kunnskapen bygges. Arbeidet består ofte i å finne en orden i et materiale gjennom en kombinasjon av muntlig og skriftlig metode, derigjennom symbolbruk, notasjoner og begrepsavklaringer. Den konstruksjonen vi får av kunnskap, er avhengig av en underliggende forståelse som knyttes til det nye. Læreren må tilrettelegge for aktiviteter og problemstillinger som ved ulike innfallsvinkler kan bidra til at denne konstruksjonen av kunnskap kan skje hos elevene ¹⁾. Slik vil elevene kunne danne seg begrepsstrukturer og mentale skjema som inngår i og danner grunnlag for videre utvikling og læring i faget. Vi ser for oss en prosess der den nye kunnskapen knyttes til den eksisterende via kontaktpunkter i et mentalt nettverk hos eleven. Det kan være avgjørende for læringsprosessen at eleven føler at det emnet som skal læres, er meningsfylt i forhold til sine interesseområde og sitt utviklingsnivå ²⁾. Som nevnt på foregående side har ikke våre lærere i denne studien noe forhold til begrepet konstruktivisme i læringssammenheng, og innslag av bruk av metodikk knyttet til dette begrepet vil derfor være tilfeldig og uavklart som basis for undervisningsoppleggene våre elever fikk. Likevel vil jeg hevde at deler av undervisningen følger (naturlig) den metodikk som for eksempel knyttes til et sosialkonstruktivistisk syn på læring. John Deweys "learning by doing" er en metodikk som lærerne våre hadde et mer bevisst forhold til, men likevel vil nok innslag av en behavioristisk metode være tilstede i undervisningen selv om en slik pedagogikk ikke står sterkt i dagens skole. Med det mener jeg en undervisning som preges av at elevene kopierer metoder for løsningsstrategier, og slik at disse senere forhåpentlig kan brukes til å løse eventuelle oppgaver gitt til eksamen ³⁾.

Våre **læreplaner** er i dag basert på et konstruktivistisk grunnsyn (se neste side), og det fremheves at vi *"i skolefaget matematikk må finne en balanse mellom anvendelser av faget og teori, metoder og regneteknikker. Oppgaver fra virkeligheten må veksle med oppgaver der elevene får trent opp sin matematiske intuisjon og økt sin innsikt i matematiske*

1) Lærerne ved skolen fikk nettopp dette året en kursing i Howard Gardners teori om multiple intelligenser.

2) En del av det vi her har beskrevet kan knyttes til Jean Piaget (1886-1980), John Dewey (1859-1952), Lev Vygotsky (1896-1934) og Ernst von Glasersfeld (født 1917).

3) Bruk av elevbok med muligheter for eksempeloppgaver notert **kan forsterke** denne undervisningsformen vil jeg hevde (se også 5.6).

metoder” (Læreplan i matematikk, videregående opplæring. KUF, juli 2000). En skjematisk fremstilling er referert i veiledning til L97 der man setter opp modellen at en handling knyttet til en erfaring vil kunne gi en refleksjon som videre resulterer i læring. Man skal legge til rette for at elevene får *bygge* sine begreper og begrepsstrukturer, og at forståelsen og anvendelsen av disse knyttes til arbeidsmåter som legger til rette for at elevene kan vinne erfaringer for denne *byggingen av egen kunnskap* (Veiledning til L97, pkt 2.2.4). En overføring av kunnskap fra lærer til elev skjer ikke direkte, men i et aktivt samarbeide, også med de andre elevene på gruppen. Den samtale og diskusjon som foregår i klassen for å nå frem til felles oppfatninger er en hjelp til å oppnå den kognitive dissonansen hos elevene som kan føre til en omorganisering av eksisterende kognitive skjemaer, altså tilegnelse av ny kunnskap (Bjørnestad, 2003). Elevene utvider og omformer den forståelsen de i øyeblikket har ved å rekonstruere sine kognitive skjemaer (etter Piaget). Den sosiale betydning i denne læringen knyttes til de sosialkonstruktivistiske ideer (etter Vygotsky).

For undervisningen får vi, dersom vi knytter oss mot den kognitive konstruktivisme, det prinsipp at læring er en aktiv prosess, avhengig av direkte erfaring, prøving og feiling og leting etter løsninger. Elevene må få anledning til selv å konstruere sin kunnskap. De kan ikke få den meddelt av læreren. Videre må læringen være autentisk og reell. Mening skapes best gjennom å arbeide i sammenhenger som eleven oppfatter som interessante og meningsfylte for seg. Knyttet til en sosialkonstruktivistisk tenkning vil læring og utvikling være en sosial aktivitet preget av samarbeid. Videre bør læring også på skolen foregå i meningsfylte sammenhenger, og erfaringer som eleven har utenfor skolen bør trekkes inn i skolehverdagen (Bjørnestad, 2003)

I en viss kontrast til dette står så bruk av drill, pugg og automatisering i læring av matematikk. Men i en analyse av resultatene fra TIMSS-undersøkelsen for 2003 drøftes også bruk av disse metoder i en artikkel om de norske resultatene (Bergem et al, 2005). Her hevdes det blant annet at:

I utgangspunktet er dette en type læringsstrategi som ikke vurderes som spesielt egnet i en skole som skal fostre helhetlige kompetanser og det som kan kalles høyere ordens kognitive eller sosiale ferdigheter. Vi vil imidlertid hevde at i matematikk generelt, og i emneområdet Tall spesielt, så er tilegnelsen av de helt grunnleggende ferdighetene helt avhengige av slike læringsstrategier. (...) Vi vil tolke våre data dit hen at pugg og drill av elementær tallbehandling er viktig for å

frigjøre kapasitet til å komme videre i matematikk. Står man overfor et mer komplekst problem, er det en fordel om en del ferdigheter er automatisert. Man frigjør da mental kapasitet som kan brukes til å løse selve problemet, istedenfor å bruke krefter på enkle ferdigheter som kan trenes inn.

I andre av referanselandene, som norske elever sammenlignes med i denne artikkelen, er bruk av ren ferdighetstrening mer utbredt, ikke minst i aritmetikk. Dette vil senere kunne få overføringsverdi for elevene når de begynner med algebraiske uttrykk og arbeidet med disse. I en artikkel om læring i matematikk formuleres noe av tenkningen slik (Cobb et al, 1993):

Our work was guided by a radical constructivistic theory of knowledge (1) that rejects the transmission – of – knowledge model of learning and teaching that has typified traditional mathematics instruction. This traditionally held view of mathematics as a preexisting body of knowledge to be transmitted to the student from an outside source is eliminated in favor of a constructivist perspective which posits that students construct their own knowledge on the basis of their experiences and activity.(....) Learning occurs when individuals reflect on their activity, including sensory motor and conceptual activity, and reorganize their interpretive framework.

(1): Her refereres til arbeider av von Glasersfeldt fra 1984 og 1987.

Sett i forhold til vår undersøkelse kan disse teorier for læring være interessante å ha som bakgrunn for det vi skal se på omkring læringsutbytte som elevene får, og ikke minst ha i minne når vi ser på elevenes vurdering av undervisningen de har fått i dette året vi studerer. Det vil falle utenfor denne oppgavens rammer å gå dypere inn i læringsteoretiske retninger, men vi kan nevne at Howard Gardners teorier om de multiple intelligenser har fått et visst innpass i skolen de siste årene. Det er lite som tyder på at våre lærere i matematikk har endret sin undervisning av den grunn.

6.2 Lærere og matematikkundervisning

Undervisningen baseres på lærernes fagkunnskaper, deres pedagogiske utdanning og på læreplanene som er gjeldende. Videre kan det tenkes organiseringer som er knyttet til enkelte skoleprosjekter og til lokale strukturer som legges for undervisningsformene. Ved vår

undersøkelse er det ikke lagt spesielle føringer på undervisningsformen for lærerne og ingen spesielle prosjekter var aktive i matematikk dette året vi studerer.

6.2.1 Betraktninger om våre lærere og undervisningen

Undervisningen som elevene i vår undersøkelse har fått, er nær knyttet til den enkelte lærer som eleven fikk som faglærer på sin gruppe. Fordelingen av lærere på grupper og nivåer i grunnkurset er hos oss tilnærmet tilfeldig. Med det mener jeg at skolen forsøker en form for rotasjon over tid på hvilket nivå (MX eller MY) som læreren settes til å undervise. Det har ikke vært et krav at læreren har stor fordypning i faget, da mener jeg her 20 vekttall eller mer, og det betyr at realister med en noe svakere fordypning i matematikk også blir brukt på nivået.

Skolen har ikke lagt noen bestemte føringer på hvorledes selve undervisningen i faget skal bli gjennomført, men det er et organisert samarbeid mellom lærerne når det gjelder progresjonen, tidspunkt for prøver og innholdet i disse (se 4.5.3). Hvilken ide og tanke som den enkelte lærer legger til grunn for sin undervisning, er jeg lite kjent med, men jeg mener fra erfaring at det *ikke* er brukt undervisningsformer som bryter med den tradisjonelle klasseromsundervisningen som vi kjenner. Med det mener jeg gjennomgåelse av eventuell lekse, så gjennomgåelse av noe nytt stoff (etter læreboka), deretter oppgaveløsning i den tiden som er igjen av timen og så et par oppgaver fra oppgavesamlingen i lekse til neste time. Dette er selvfølgelig en noe karikert fremstilling, det skjer sikkert interessante diskusjoner og avbrekk i dette mønsteret, men basis for undervisningen ligger gjerne i en slik form jeg skisserer. Målet er å komme gjennom pensum (eller måloppnåelsesplanen) i rimelig tid før en eventuell eksamen. Det betyr at lærerne i en stor grad underviser sine elever på en måte som er svært lik den undervisningen de selv fikk. Likevel kan man tenke seg at ulikheter i alder, personlighet, kjønn og utdanningsnivå kan bidra til en slags filosofi omkring hva matematikk og undervisning er, og at dette kommer til uttrykk i undervisningssituasjonen.

Gjennom årene har våre lærere vært gjennom flere skolereformer som har involvert matematikkfaget, men jeg vil hevde at lite nytt har skjedd med selve undervisningsformene i faget, slik jeg har observert det. Det har vært lite etterutdanning og videreutdanning på dette området, og lærerne har heller ikke vært aktive for å bidra til endringer i undervisningsmetoder i dette faget og på dette nivået ¹⁾. Se også nærmere om en del av lærernes meninger i punkt 4.5.

1) Jeg understreker at dette er oppfatninger jeg tillegger lærerne som underviste på grunnkurset hos oss dette året, innhentet i samtaler og samarbeidssituasjoner

6.2.2 To undersøkelser av Dan Laksov om gymnaslæreres holdninger og oppfatninger knyttet til matematikkundervisning

I Sverige ble det i 1999 utført en undersøkelse blant gymnaslærere som underviste i matematikk og denne undersøkelsen har interesse for vår oppgave (Laksov, 1999). Denne undersøkelsen tar blant annet for seg læreres holdninger og oppfatninger om undervisning i faget. Det taes også med konklusjoner om eventuelle endringer som bør vurderes ¹⁾.

Det fremgår av rapporten at den klart dominerende undervisningsformen innebar at lærerne forklarer teori i begynnelsen av timene, og at elevene regner oppgaver i den resterende tiden. Teoridelen kan variere fra 20 til 50 prosent av tidsbruken, avhengig av emnet som gjennomgås. Lærerne følte et sterkt ansvar for at elevene skulle få i alle fall en bestått karakter (godkjent), og ved noen få skoler var dette ønsket nedfelt i et visst press fra skoleledelsen. Dette resulterte i at lærerne brukte mye tid og energi på å hjelpe de svakeste elevene. Mange av lærerne, og også elevene som var spurt, beklaget at de dyktigste elevene fikk for liten oppmerksomhet og inspirasjon.

Lærerne i undersøkelsen sies å være vel skolerte i pedagogikk. De kjenner til alternative undervisningsformer som prosjektbasert undervisning, problembasert undervisning, gruppeundervisning, databasert undervisning, diskusjonsgrupper, og mange av dem hadde prøvd slike alternative former. Men samtlige (sic) lærere var enige om at den tradisjonelle undervisningsformen var klart best på dette skolenivået. De alternative undervisningsformene kunne, selv med massiv arbeidsinnsats av både elever og lærere, ikke konkurrere med den tradisjonelle formen. På omtrent halvparten av skolene hadde ledelsen ved skolen utøvet et visst press på lærerne for at de skulle prøve alternative former for undervisning, og mange av matematikklærerne ga uttrykk for at dette skyldtes at ledelsen ofte hadde samfunnsvitenskaplig bakgrunn og gjennom denne hadde en annen form for vurdering på dette temaet. Videre fremgår det av denne undersøkelsen at lærerne følte sin situasjon i skolen mer stresset med økte administrasjonsoppgaver, timer som avbrytes eller faller bort på grunn av andre aktiviteter som organiseres av skoleledelsen og som tidvis også læreren selv blir trukket inn i uten at dette har noen relevans til matematikkundervisningen (se også 4.5.4).

1) Undersøkelsen omfattet primært matematikkundervisning knyttet til det såkalte NV-programmet ved gymnasene i Stockholm

Elevgruppene hevdes i denne undersøkelsen å ha blitt mer heterogene i forhold til evne til kunnskapstilegnelse og til motivasjon for faget. De svakere elevene har ofte dårlige forkunnskaper og dårligere motivasjon, og de opplever ofte matematikken som et trist slit (sic) til tross for mye oppmerksomhet fra læreren. For de sterkere elevene er problemet at det brukes mye tid i undervisningen på emner de allerede behersker og de får få utfordringer til ekstra innsats. Enkelte av disse sterke elevene oppgir også at de således mister interesse og motivasjon for faget.

I undersøkelsen fremgår det videre at lærerne og elevene har funnet en god balanse mellom bruk av lommekalkulator og regning for hånd, men flere mener at elevenes dårlige ferdigheter i behandling av algebraiske uttrykk skyldes svake regneferdigheter. Dette problemet arver gymnasene fra grunnskolen (høgstadiet), og disse manglende ferdigheter i algebra vil kunne være et hinder i videre studier ved høyskoler og universiteter. Lærerne har liten tro på at bruk av teknologi og datamaskiner vil kunne bidra til en bedret undervisning i matematikk. Undersøkelsen konkluderer med at det er viktig at lærerne får bruke den pedagogikken de er vant til, og det viser seg at nye pedagogiske metoder oftest gir dårligere resultat selv med en stor ekstra arbeidsinnsats.

I en oppfølgende undersøkelse om behov for og ønsket innhold i en eventuell videreutdanning av matematikklærerne trekkes noen konklusjoner vi tar med her til slutt (Laksov, 2001). Lærerne uttrykker blant annet et ønske om kurs der man ser nærmere på matematikkens anvendelser innenfor vitenskap, teknikk og samfunn. Lærerne er klare på at de ikke ønsker kurs med fokus på skoleadministrative emner, og de ønsker heller ikke kursing som er basert på teoretiske vinklinger av pedagogikk og fagdidaktikk. Her tar prosjektet også opp forholdet om at når de manglende resultatene elevene oppnår i skolen debatteres, vil løsningen ofte fremstå som et ønske om økt etter- og videreutdanning av lærerne på det pedagogiske området. Lærerne i denne undersøkelsen er ikke enige i det synet og mener at dette er et område der de *har* den nødvendige kunnskap som behøves ¹⁾.

6.2.3 Andre vurderinger på undervisning og læring

Vi har ovenfor beskrevet metoder som brukes i den daglige matematikkundervisningen slik våre elever i denne undersøkelsen sannsynligvis opplevde det rent praktisk. Vi kan også tenke oss en noe mer nyansert vurdering som lærerne foretar i sin formidling av faget. Våre lærere

1) Denne rapporten er basert på et lavt antall svar, og prosjektlederen advarer mot å trekke generelle konklusjoner på rapportens grunnlag.

har som bakgrunn gjennomgående en praktisk-pedagogisk bakgrunn for sin undervisning og denne ligger, som det fremgår av lærerdataene, for de fleste langt tilbake i tid ¹⁾. Med det mener jeg at de ikke har noen spesiell kompetanse på pedagogikk og didaktikk ut over det som ble gjennomgått ved denne utdanningen. For lærerne betyr det *ett* semester med en kombinasjon av teoretisk og praktisk innføring i det å undervise. De fleste av lærerne fikk dette knyttet til ett eller to fag også utenom selve matematikkfaget, slik at mye av teorien var knyttet til *generelle* problemstillinger. Likevel vil vi trekke frem noe av det som betraktes som basis for å forstå hvordan matematikkfaget formidles, og reflektere over emner som inngår nå når undervisningen vår i matematikk skal begrunnes og beskrives.

Elevenes forutsetninger for å bli videre undervist i matematikk hos oss ligger på to plan. Det ene er kunnskapsmengden eleven har nådd frem til og kvaliteten på denne. På det andre planet ligger de kunnskapene som eleven har ervervet om det å *skaffe* seg kunnskaper i matematikk. De to planene kan betegnes som henholdsvis objektplanet og metaplanet (Solvang, 1992). Den vanlige undervisningen vil gjerne knyttes mot objektplanet, men det vil ofte forekomme konflikter i forhold til metaplanet hos eleven, spesielt ved skifte av lærer. Alle våre elever som her studeres fikk *ny* lærer denne høsten, og en god del av de skiftet også lærer før et semester var gått. Lærernes måte å fremstille og formidle faget på er ulik, og vi vil ofte høre fra elevene at de har gjort ting annerledes i ungdomsskolen enn hva de nå opplever hos oss. Det er derfor viktig at elevene får anledning til å legge frem sine alternative oppfatninger og metodeerfaringer til en diskusjon og avklaring. Ofte er det lite som skal til for å finne frem til en enighet. Ser vi for oss at elevene besitter et nivå der vi kan knytte ny kunnskap direkte på den kunnskap elevene har, vil den nye utfordring kunne tilpasses et allerede eksisterende skjema. Eleven vil oppnå en assimilasjon av den nye kunnskap. Ved andre situasjoner vil eleven måtte gjøre ombygginger i sine skjemaer, eventuelt utvide og tilpasse dem til det nye som skal legges på. Denne tilpasningen betegnes med en form for akkomodasjon (etter Piaget). Å forstå noe blir dermed å kunne assimilere det inn i et eksisterende eventuelt akkomodert mentalt skjema. På denne måten kan vi si at vår undervisning danner en ramme rundt elevens arbeid med å tilpasse stoffet til seg selv, og i en viss grad også tilpasse seg selv til stoffet (Solvang, 1992).

For lærernes undervisning vil det være sentralt å løse spørsmål av følgende art: Hvorledes skal man la elevene møte stoffet? Hvordan skal man få elevene til å forstå stoffet? Hvorledes skal man få elevene til å bli fortrolige med stoffet?

1) De fleste av lærerne hadde gjennomgått det som ble betegnet som *Pedagogisk Seminar*, med et halvt års varighet.

6.2.4 LCM-studien ved Høgskolen i Agder

Ved Høgskolen i Agder er det startet et flerårig forskningsprosjekt der hensikten er å bygge opp et læringsfellesskap blant matematikklærere ved utvalgte skoler og matematikkdiraktikere ved høgskolen. Prosjektet betegnes "Learning Communities in Mathematics", LCM, og er tilknyttet det som betegnes som MERGA-group (Mathematics Education Research Group of Agder University College). Prosjektet hører til fakultetet for realfag ved denne høgskolen og MERGA-gruppen består av en rekke personer tilknyttet dette miljøet (I en presentasjon på www.hia.no/realfag navngis 8 personer som utgjør gruppa per oktober 2005). Ved den nordiske konferansen i matematikkdiraktikk i 2004 la representanter for gruppa frem en delstudie som inngår i denne LCM-studien (Hundeland et al, 2005). I denne delstudien er fokus satt på læreres oppfatninger av matematikkundervisning og man har gjennom en kvalitativ studie (begrenset i omfang), sett blant annet på forhold knyttet til undervisningen i 1MX/1MY. I sine teoretiske rammer for struktur og tolkning av materialet bruker denne studien blant annet arbeider fra Alba Thomsen og Erki Pehkonen som grunnlag. I en skjematiskert form besvares disse spørsmålene om oppfatninger:

- Hva er matematikk?
- Hva innebærer innlæring av og undervisning i matematikk
- Hva er elevens og lærerens roller?
- Hva er kriteriene for å vurdere riktige svar?
- Hva går problemløsning ut på?

Som svarnivåer på disse spørsmålene brukes et tre-delt nivåsystem for innplassering av lærersvar, der nivåene betegnes nivå 0, nivå 1 og nivå 2, og med nivå 2 som det mest avanserte i innhold.

En lærer på videregående skole siteres slik på et spørsmål om hvorvidt elevene lærer seg en god del av pensum som drillkunnskap:

"Det har vi bevisst også måtte gjøre med de. For å få dem gjennom. Ren eksamensdrill. Vi sier til dem at dere skal klare en toer, og da må dere klare litt på hver oppgave og da driller vi de for å kunne klare det. Og mange av dem går ut med veldig beskjedne matematikkunnskap, men vi klarer å få dem gjennom i 1MY, for å si det sånn."

Forskerne uttrykker her at: "(...) man sannsynligvis er ved et av kjerneområdene mht. de utfordringer som lærerne står ovenfor i undervisning på videregående nivå, og kanskje på ungdomstrinnet. Læreren har et svært spesifikt pensum som "de skal igjennom", og dette pensumet er godt definert gjennom læreboka. Det konkluderes også i dette eksemplet

med at læreren bekrefter at 1MX/1MY – kurset er sprenget i forhold til tidsaspektet og at det er vanskelig å komme gjennom alle de fragmenterte delene av pensum. Målet ovenfor de svakeste elevene blir å få reddet de i gjennom på en eller annen måte, uttrykkes det (ibid).

6.2.5 Motivasjon av elever

Å få elevene til å bli motivert for å lære mer matematikk vil stå sentralt i undervisningen. Ikke minst gjelder det i forhold til elever som oppgir at de oppfatter faget som problematisk og belastende i deres skolegang. Våre elever har gitt lærerne noe bidrag om sine holdninger til faget gjennom den diagnostiske undersøkelsen som danner utgangspunktet for denne oppgaven (se Vedlegg 1).

Vi kan litt skjematisk dele begrepet motivasjon i vår sammenheng i en ytre og en indre motivasjon for læring. Den *ytre* motivasjonen vil her kunne være at eleven, for å fullføre videregående skole, *må* gjennomføre og bestå matematikkfaget på grunnkurset slik det inngår i skolens undervisning. Videre vil tanken på en eventuell eksamen i faget gi en ytre motivasjon for å gjøre sitt beste i forhold til de faglige krav. Karakterer i faget kan også virke motiverende for enkelte elever. Også ønsker fra foreldre/foresatte og forholdet til venner vil kunne være ytre faktorer til denne type motivasjon. Videre vil en engasjert og dyktig lærer kunne bidra til en motivasjon for matematikken i kraft av sin undervisning og formen denne får (Solvang 1992). Den *indre* motivasjonen kan vi knytte til det faglige og til det psykologiske plan. For oss vil den faglige siden av motivasjonen være den vi primært forholder oss til. Det vil bety å skape en interesse hos eleven som knyttes til faget selv og dets anvendelser. For å bidra til dette bør læreren ha kunnskap og evne til å kunne frigjøre seg fra læreboka og spontant kunne fange inn elevspørsmål og deres kommentarer til det faglige, slik at dette kan knyttes til videre forståelse for fagets muligheter. En overraskende anvendelse eller et uventet resultat kan være motiverende overfor det stoffet man arbeider med (ibid). Lærerne som inngår i vår studie, har den nødvendige faglige bakgrunn for å kunne gi slike bidrag. Hva elevene mener om den undervisningen de fikk, ser vi på i senere avsnitt; både uttrykt med ord og med karakter.

Den indre motivasjonen som finnes i de yngre alderstrinns arbeide med matematiske emner, vil man med økende alder kunne tenke seg går over i en mer ytre betinget motivasjon der ros fra lærer og etter hvert oppnåelse av gode karakterer kan overta drivkraften som legges i arbeidet med faget. Vi vil også kunne se utvikling av hva som kan betegnes som en *motstand*. I et bidrag av Jeff Evans ved den nordiske konferansen i matematikdidaktikk i

2004 diskuterer han blant annet dette begrepet, og formulerer: *"Rather than seeing resistance as opposite to motivation, we might see it as a reaction to the exercise of power. We might see it as an apparently response to an authoritarian parent or an oppressive teacher"* (Evans, 2005). Her trekkes også inn muligheter for at eleven projiserer tidligere uheldige opplevelser med autoriteter, gjerne foreldre, over på lærerens rolle i undervisningssituasjonen. Her uttrykkes videre at: *"Nor is resistance only passive. It might be manifested in an active (...) response on the part of students to the learning arrangements in a classroom – for example, to the lack of time for problem-solving, or perceived inadequacies of the teacher's explanations."* Evans henviser så til arbeider av Stieg Mellin-Olsen og uttrykker på dette grunnlag at: *"His message for teachers is hopeful: we should accept and take account of resistance, and attempt to turn it into constructive ends."* (ibid). I vårt materiale der elevene bruker ord for å beskrive sitt forhold til matematikkundervisningen, finnes en rekke eksempler på motstandsformuleringer i forhold til både faget og lærerne. Et begrenset utvalg av dette materialet er tatt med i punkt 13.3.

6.2.6 Samtalen i matematikkundervisningen

I den konstruktivistiske modellen vi har sett på ovenfor, vil elevene i sin læring ha behov for et stillas av støtte i sin bygging av ny kunnskap. Det vil gjerne være læreren som bistår med dette støtteverket. Et viktig bidrag i denne støtten er å *samtale* om matematikken, og i den sosialkonstruktivistiske modellen står dette sentralt. Man kan se på denne samtalen som en erkjennelsesprosess (Alrø og Skovsmose, 1999). Samtalen oppstår gjennom *kontakt* mellom lærer og elev(er) om et tema, og gjennom samtalen kan læreren *oppdage* og *identifisere* elevens perspektiv på emnet. Læreren kan *reformulere* og *utfordre* eleven på dette stadiet, og elevene får anledning til å *forhandle* om meninger. Så skjer en *evaluering* av utfallet, og en *refleksjon* over resultatet. Dette blir en slags "learning by talking", og modellen som er utformet for dette betegnes (etter en amerikansk kontekst) for "Inquiry Co-operation-Modell" (ICM-modellen), fremsatt av Alrø og Skovsmose i 1996, og er nevnt i artikkelen vi her har hentet samtalemodellen fra (Alrø og Skovsmose, 1999). Våre elever har nok ikke *alle* sammen fått delta i en slik samtale, men i timene vil enkelte ofte velge å *lytte* til samtaler mellom andre i stedet, og kan bygge kunnskap gjennom den prosessen. "Stillasbyggingen" fra læreren vil da ikke være det optimale, men enkelte elever gjør bevisste valg for å slippe å involvere seg direkte i slike utfordringer som en slik samtale kan oppfattes som, spesielt hvis medelever kan overhøre det hele. Læringen blir ved en slik undervisningsform en intendert

handling fra enkelte av elevenes side og de foretar en "zooming-in"- handling for å bli medeiere av undervisningen (ibid), og samtalen kan få karakter av en dialog for læring og refleksjon.

6.3 Holdninger og emosjoner knyttet til matematikk

Matematikkfaget er vel det av skolefagene det er mest omtale av og oppfatninger knyttet til. Det er sjelden jeg som lærer opplever at foreldrene engasjerer seg nevneverdig i mitt andre undervisningsfag, nemlig geografi, selv om det *har* forekommet. På foreldremøtene som vi holder på skolen, er så godt som alltid listen over de foreldrene som ønsker å ha samtale med matematikklæreren, den lengste. Noe av årsaken er at man som tidligere beskrevet i denne oppgaven, nettopp i dette faget har gitt elevene valgmuligheter for differensierte nivåer på grunnkursets andre semester, og det at faget ofte inngår som et krav for å søke inntak på en rekke prestisjefylte studier, som medisin (2MX/3MZ), odontologi (2MX/3MZ), sivilingeniør (3MX), farmasi (2MX/3MZ) og veterinær(2MX/3MZ)) (Søkerhandboka, 2005).

Matematikk er også det av skolefagene der elevenes spredning er størst på karakterskalaen; det betyr at gjerne alle syv karaktergradene taes i bruk, selv innenfor en enkelt grunnkursklasse. Andelen av elever som ikke består faget, er ofte betydelig, ikke minst ved sentralgitte eksamener, og dette sammen med at faget ofte oppfattes som vanskelig (Grønmo, 1991), bidrar til at emosjonelle uttrykk knyttet til faget blir viktige å ta hensyn til i undervisningen. I vår undersøkelse vil vi i en viss grad se på noen sider ved hvorledes faget oppfattes av våre elever, og vi vil diskutere i senere punkter om spesielle elevgruppers holdninger til matematikk. Der vil vi også se på om holdningene til faget endrer seg gjennom den undervisningen som disse elevene fikk på grunnkurset. Det vil si at vi ser på det som ofte betegnes som *affektive* sider (Streitlien et al, 2001).

For å få frem elevenes syn i vår undersøkelse forsøkte vi å benytte en vinkling av spørsmålene vi brukte slik at vi kunne få vite noe om hvorledes elevene betraktet matematikk sett i skolesammenheng og i forhold til samfunnet, og også få innsyn i hvorledes deres mer private følelser til faget var og utviklet seg gjennom grunnkurset. Holdninger og følelser kan være vanskelige å definere, og de kan tidvis være ustabile og lett påvirkelige. Tenker vi på *holdninger* vil vi her forstå en oppfatning av mer stabil struktur og som er utviklet over tid til en erkjennelse man oppnår. Med *følelser* vil vi forstå en mer ustabil tilstand der det kan skje raske endringer i positiv og negativ retning, forårsaket av ytre hendelser, som for eksempel å

få tilbake en prøve. I vår undersøkelse har tidspunktene for elevenes svar blitt lagt til perioder i året der ingen prøver var nylig avholdt og der karakterer for termin og standpunkt ennå ikke var satt. Slik håpet vi å fjerne det vi kan kalle ”støy” fra svarene som elevene ga.

Undersøkelser på de affektive sidene ved matematikkfaget er ofte knyttet opp mot kjønnsforskjeller, og det konkluderes gjerne med at det er større forskjeller i *synet* på matematikk enn det er på selve prestasjonene i faget (Streitlien et al, 2001). I en undersøkelse som er foretatt i *grunnskolen* (6.klasse og 9.klasse i 1998) (ibid) kommer man frem til resultater som samsvarer i stor grad med tilsvarende undersøkelser i andre land på det planet vi kan kalle de affektive sidene ved faget. Det skjer, finner man, en endring fra 6. til 9.klasse der elevene hevder at faget blir mindre interessant og mindre nyttig. Faget oppleves vanskelig og mange elever gruer seg til prøver og de føler at de ikke strekker til. Spesielt nevnes her at *jentenes selvtillit* i matematikk har en stor nedgang fra 6. til 9.klasse (ibid).

En elev kan sies å ha en bestemt oppfatning av eller et syn på faget matematikk. Det innebærer tanker om selve matematikken, tanker om seg selv som elev og som bruker av matematikk, tanker om matematikkundervisningen og forestillinger om hvorledes innlæring av faget foregår (Pehkonen, 2003). Elevenes oppfatninger ser ut til å utgjøre en nøkkel til forståelse av deres adferd og spiller en sentral rolle for en mulig fremgangsrik innlæring i matematikk. Tilsvarende vil elever med negative og rigide oppfatninger om matematikk og matematikklæring lett bli passive elever som legger større vekt på å huske enn å forstå under innlæringen. Oppfatninger og læring ser ut til å danne en sirkel. Derfor kan de elevoppfatningene som kommer fram i en undersøkelse, være en gjenspeiling av den undervisningspraksisen som finnes i klasserommet (ibid). Endringer i oppfatninger vil kunne være avgjørende for å bedre matematikkinnlæringen og undervisningen. Det gjelder både for elever og lærere, men endringer tar tid og må bygges om hos den enkelte gjennom hva man kan kalle *forstyrrelser* av den oppfatning man besitter, og som så kan lede til refleksjon og nye visjoner på emnet. En argumentasjon utenfra vil ofte oppleves som tvang og indoktrinering og vil møte motstand i endringsprosessen (Pehkonen, 2003).

6.4 Om resultater fra undersøkelsene PISA og TIMSS som har relevans for oppgaven

I vår sammenheng er det resultatene fra PISA ¹⁾ som er mest aktuelle i det vi her har en undersøkelse av 15-åringer i norsk skole. Det betyr alderstrinnet som neste skoleår går over i

1) Program for International Students Assessment (2000 og 2003). (2006 er planlagt). Regi av OECD

videregående skoles grunnkurs og som utgjør gruppen i vår undersøkelse. Dessuten ble siste PISA-undersøkelse, i likhet med TIMSS ¹⁾, foretatt i 2003, nettopp da våre elever sluttet på ungdomsskolen og begynte på vår skoles grunnkurs. *Funn i PISA 2003 vil derfor være spesielt relevante i tid som bakgrunn for våre elevers bidrag i denne casestudien.* Mens TIMSS kan karakteriseres som en *læreplanbasert* undersøkelse (Grønmo et al, 2004) der oppgavene er relevante i forhold til det som undervises, er PISA en undersøkelse der man i større grad ser på elevenes evne til å *anvende* sine kunnskaper og erfaringer på oppgaver med en annen form enn det de vanligvis møter i timene eller til eksamen. En legger vekt på elevenes evne til å tolke informasjon og å trekke slutninger på grunnlag av sine ferdigheter. Man bruker nå gjerne uttrykket *mathematical literacy* som betegnelse på denne siden av matematikkopplæringen (Gjone, 2001). Som en norsk betegnelse er benyttet *matematisk allmenndannelse*, og i PISA-studien defineres dette slik:

(.....) er den enkeltes evne til å identifisere og forstå den rollen som matematikken spiller i verden, å foreta velbegrunnede vurderinger og å bruke matematikk på måter som møter behovene i personens liv som en konstruktiv, engasjert og reflektert borger. (Turmo, 2004).

Man finner mange fellestrekk mellom den måten som kunnskapene testes på i PISA-prosjektet og det kunnskapssynet vi finner i L97, og i prinsippet skulle derfor PISA-testen passe bra for norske elever (Lie et al, 2001). Ut over de rent faglige problemene som elevene får i disse testene tar man også med spørsmål knyttet til de mer affektive sider ved fagene. I forhold til en matematisk allmenndannelse er utvilsomt holdninger og følelser som selvtillit, nysgjerrighet, følelse av interesse og relevans og et ønske om å gjøre eller forstå, tett relatert til begrepet, men inngår som vi så ikke i selve definisjonen (Turmo, 2004). Disse sider vil også bli diskutert, blant annet i forbindelse med kjønnsforskjeller (se neste punkt). Med PISA-studien dreier matematisk allmenndannelse seg her om 15-åringers evne til å analysere, resonnere og kommunisere matematiske ideer knyttet til virkelighetsnære problemstillinger. Det legges vekt på elevenes evne til å tolke informasjon og trekke slutninger på bakgrunn av den matematiske kunnskapen de har (Kjærnsli et al, 2004). PISA 2003 ble gjennomført i april 2003 her i Norge og det betyr at nettopp vårt årskull deltok i denne undersøkelsen, da som elever i 10.klasse. Dette vil derfor være aktuelle data å gjøre sammenligninger med for oss i

1) Third International Mathematics and Science Study (1995,1999) Senere: Trends in International Mathematics and Science Study (2003).

det de danner bakgrunn for *vår casestudie* der vi følger en gruppe av disse elevene *videre* i ett skoleår, og dette vil bli satt inn i ulike tilknytninger senere. Disse aktuelle resultatene fra PISA vil legges inn under de enkelte underpunkter som omhandler tematisk de emnene vi ønsker å studere nærmere her.

Etter at resultatene fra undersøkelsene ble publisert (Kjærnsli et al, 2004 og Grønmo et al, 2004) var det i en lang periode store medieoppslag om funnene, ikke minst knyttet til matematikkresultatene. Dette ligger dog i tid til perioden etter at vår undersøkelse ble gjennomført, og denne *diskusjonen* har således ingen innflytelse og påvirkning på det caset som vi arbeider med her. Jeg vil derfor ikke bruke temaer fra debatten etter publiseringen her i oppgaven, men noen av *funnene* har stor relevans i forhold til resultater som vi også studerer og disse resultatene vil bli brukt blant annet i kapittel 13.

6.5 Kjønnforskjeller knyttet til matematikkfaget

Mye av forskningen som har vært knyttet til å se på forskjeller mellom jenter og gutter og deres forhold til matematikk, har gått ut på å se på *forskjeller i prestasjoner* i faget. I dag synes det mer fruktbart å se på hvorledes og hvorfor gutter og jenter *velger eller ikke velger* matematikk når de får et reelt valg i å forholde seg til faget. Spesielt blir fokus satt på jentenes bortvalg av matematikk (Anker-Nilsen et al, 2000). Vi vil i vår oppgave se noe på prestasjonsulikheter og vi vil studere ulikheter i holdninger og følelser, men vi vil også ha vurderinger knyttet til andre aspekter i forhold til det å velge seg matematikk videre eller ikke. Det hevdes (ibid) at forskning på jenter og gutters prestasjoner i matematikk ikke er så interessant lenger ettersom jenter og gutter nå presterer noenlunde likt, men samtidig uttrykkes det i rapporten at det ikke er mye forskning som tar for seg elevene i *videregående opplæring* og at *det vil være ønskelig å samle ytterligere kunnskaper om elever på dette nivået* (Tiltak 6, side 74, ibid).

6.5.1 Noen internasjonale resultater

På 1970- og 1980- tallet brukte forskerne ulike teoretiske rammeverk for å forklare forskjeller i utbytte og deltagelse i matematikkundervisningen for de to kjønn. Noen forskere brukte biologiske forklaringer, andre benyttet psykologiske modeller mens andre igjen tok utgangspunkt i sosiokulturelle vinklinger på problemet. Affektive faktorer fremsto også som interessante i denne forskningen (Brandell et al, 2004). Forskning det refereres til i dette

bidraget viser mye til undersøkelser fra USA ¹⁾. I artikkelen (ibid) fremgår det at andelen av jenter i matematikkfaget avtar fra ca. 45 % på det grunnleggende kurset på naturfaglinja i det svenske gymnaset til 20 % på det videregående, mest spesialisierende tilbudet i denne skolen. Ser man på universitetsstudier i Sverige fremgår det at kvinnene utgjør 34 % på førsteårsnivå mens andelen synker til 24 % på andreårsnivå. Går man til PhD- eksamener utgjorde andelen av kvinner kun 11 % av de som avla denne graden innenfor matematiske emner. Blant professorer og forskningsansatte ved svenske universiteter var andelen kvinner på 14 % av de ansatte innenfor matematiske fag ²⁾. I en artikkel om forholdet mellom kvinner og matematikk i USA (Herzig, 2004) tallfestes tilsvarende andeler av kvinner til 47% ved bachelornivå, 40% på masternivå og 27% på doktorgradsnivå. Kvinnene utgjorde 15% av heltidsansatte ved matematiske fakulteter og 38% av de deltidsansatte.

Tallene forteller det vi ønsker å fokusere på, nemlig at *andelen av jenter som deltar i matematikk er avtagende med økende faglig nivå*. Ser vi imidlertid lenger tilbake i tid har likevel andelen av kvinner hatt en positiv utvikling også på de høyeste nivåer. I Canada var det i 1971 kun 6,7 % av doktorgradskandidatene innenfor matematikk og fysikk som var kvinner. I 1987 var denne andelen nær fordoblet til 13,0 % (Hanna, 1993). Her uttales at: *"This constitutes very modest progress, when one compares it to the progress women have made as students in other traditionally male-dominated professions"* (ibid). Tall fra England om samme emne bekrefter forholdet. Her finner vi uttalt: *"Statistics collected by the London Mathematical Society bear out the story that at every stage beyond school, increasing numbers of women drop out of maths. In 1998 (...) women comprised 38 % of maths undergraduates. At postgraduate level that proportion had fallen to 29 %, while just 18 % of university lectureship were held by women. Women made up 7 % of senior lectures and 2 % (...) of university professors"* (The Guardian (UK), March 4, 2002).

Det at jenter faller fra i større grad enn gutter ved et økende nivå på matematikken vil vi studere i vårt materiale i kap.13.

Benytter vi begrepet *likestilling* i forbindelse med skolematematikken vil man selvfølgelig registrere at jenter og gutter har frie og like muligheter for rent praktisk å velge eller bortvelge matematikk når mulighetene for valg kommer. Faget er obligatorisk for alle elever i

1) Her vises til forskning for eksempel av E. Fennema og J. Sherman fra 1977 og J.S. Hyde et al fra 1990.

2) Tallmateriale fra Skolverket og fra Statistics Sweden, 2003

grunnskolen og valgmulighetene i forhold til faget møter ikke elevene før de går på grunnkurset i videregående skole. Når vi så opplever at jenter og gutter gjør svært ulike valg ved denne anledningen, er det vel verdt å se litt på om denne likestillingen vi beskrev, er *reell*.

Det synes at jentene velger bort faget av flere grunner. Sider ved undervisningen og faget gjør at jentene mister en god del av sin *selvtillit* på å mestre faget, i løpet av skoletida. De har dermed mindre tro på sine muligheter til å lære mer matematikk. Spesielt utvikler disse holdningene seg mot slutten av grunnskolen hos norske skoleelever (Streitlien et al, 2001). PISA-undersøkelsene bekrefter denne ulikheten mellom kjønnene på dette området. Det uttrykkes at norske gutter har bedre selvoppfatning i matematikk enn norske jenter, på tross av at forskjellene i faglig nivå er små (Kjærnsli et al, 2004).

En av dem som har arbeidet lenge med forskning på forholdet mellom matematikk og kjønnsforskjeller, er Elisabeth Fennema. I en artikkel (Fennema, 2000) oppsummerer hun imidlertid mye av sitt forskningsarbeide med å uttrykke at:

"Throughout this paper, I have been expounding on the complexity of dealing with gender and mathematics. Nothing appears to be simple and listing what I really know is difficult".

6.5.2 Noen grunnleggende data om vårt elevkulls faglige nivå, splittet på kjønn

Vi vil likevel gjøre noen betraktninger på hva som forårsaker de forskjellene som kommer til uttrykk i forskningen på dette området. Selv om det rent prestasjonsmessige som tidligere nevnt ikke synes å ha samme interesse som før, mener jeg likevel det har interesse å se på noen data som angår nettopp våre elever og eventuelle forskjeller mellom gutter og jenter der. Ser vi på resultatene for vår elevgruppe som gikk ut fra *ungdomsskolen i 2003*, finner vi at gjennomsnittskarakteren for standpunkt i matematikk var 3,5 (54 460 elever). Splittet karaktersettingen på kjønn får vi at guttene fikk karakteren 3,4 (27 657 gutter) mens jentene oppnådde 3,5 (26 803 jenter). Ved den skriftlige eksamen i faget samme år fikk guttene en snittkarakter på 3,2 (10 662 gutter) mens jentene oppnådde 3,3 i karakter (10 371 jenter). Det betyr at jentene presterte bedre i faget både i standpunkt og til skriftlig eksamen, selv om forskjellen bare utgjorde 0,1 karakterpoeng. Til muntlig eksamen presterte guttene i snitt karakter 3,8, mens jentene her lå 0,2 karakterpoeng over og fikk 4,0 dette året. Det betyr at faglig sett er jentene på dette tidspunktet over guttene i *skolematematikken*. Nå forteller

gjennomsnittsverdiene lite om gruppene som helhet, og ser vi på fordelingen innenfor de ulike karaktergradene, er det for eksempel 21,8 % av jentene som får karakterene 5 og 6 i standpunkt mens det til skriftlig eksamen er 15,3 % av dem som får karakterene. Det betyr at andelen til eksamen utgjør ca 70 % av andelen ved standpunkt. Det er 18,9 % av guttene som får disse karakterene i standpunkt, men til skriftlig eksamen er det 16,9 % som får dette. Det betyr at guttenes andelstørrelse er på 89 % i forhold til standpunktsandelen. Ser vi på muntlig eksamen, er det hele 34,9 % av jentene som får 5 og 6, mens det er 29,1 % av guttene som oppnår dette. Vi vil komme tilbake til *vurdering* av elevene senere i vår oppgave, men det synes rimelig å hevde på det grunnlaget vi har sett på at *jentene som gruppe har minst like store kunnskaper i skolematematikken som guttene har ved slutten av grunnskolen.*

Det er stort sett de samme elevene som så videre starter på videregående skole den påfølgende høsten, men her skjer det en fordelig etter valg av studieretning som vil kunne danne ulike karakternivåer og kjønnsfordelinger ved oppstart på grunnkurset. Elevene på vår undersøkelse blir det gjort rede for i de kommende kapitler. Vi vil da blant annet se på karakternivåer og på valg av matematikk videre, under og etter grunnkurset, for ulike grupper av elever. Dette for å besvare noe av det vi spørsmålsstilte tidligere i vår oppgave.

6.5.3 Matematikk og lærerens kjønn

Det har vært reist spørsmål om norske barns relasjoner til realfag sett i forhold til den store andelen av kvinnelige lærere som er i grunnskolen, spesielt i de laveste trinn (92 % andel) (Stortingets spørretime 13. februar 2002, sp.mål 13). Statsråden (Clemet) hevder der at hun er bekymret for kompetansen i matematikk hos lærerne på barnetrinnet, og at denne manglende kompetanse kan *”føre til at læreren ikke makter å inspirere eleven til å like matematikk”*.

Videre sier hun at det er undersøkelser som viser at *”det er store forskjeller mellom kjønnene her i landet når det gjelder holdninger til matematikk og naturfag. Jentene er klart mindre positive enn guttene. PISA-undersøkelsen viser samme tendenser i 2000. Etter min mening kan vi ikke utelukke at slike holdningsforskjeller også gjør seg gjeldende blant lærerne, og i så fall er det også av denne grunn ønskelig med en bedre kjønnsbalanse i lærerkorpsen”*.

Senere i sitt svar uttrykker hun (Clemet) bekymring over at studenter som tas opp ved Lærerhøgskolene, ikke behøver å ha mer bakgrunn enn 1. års grunnkurs i videregående skole (vårt grunnkurs altså), og at man senere, etter å ha valgt bort faget på videregående skole, kunne bli satt til å undervise i faget som lærer. Derigjennom frykter hun at negative holdninger kan forplante seg til nye grupper. Hun hevder i sitt innlegg at en grunn til at man velger bort faget *”kan være at man misliker faget, har litt dårlige holdninger til faget, ikke er*

motivert for faget, ikke liker faget". Et motsatt syn er representert ved dem som hevder at noe av forklaringen på jenters økende negative holdning til matematikk gjennom skolegangen, og deres bortvalg av faget når de får muligheten, har sin bakgrunn i at det er få kvinnelige matematikklærere som kan fremstå som forbilder for dem i undervisningen (Anker-Nilssen et al, 2000). Dette vil da måtte gjelde ungdomsskoletrinnet og forholdet i videregående skole. Dersom det er få kvinnelige lærere i matematikk på vårt undervisningsnivå, kan dette resultere i mangel på kvinnelige forbilder som jentene kan identifisere seg med, og som kan resultere i at jentene ikke velger faget videre når de får valget. Andre forskere hevder at det matematiske miljøet er fremdeles sterkt preget av menns dominans i faget, og at dette på en måte ikke virker fristende på jentene. Det vil være guttene som sees som normalen eller målestokken, og så vil jentene oppfattes som annerledes og som de det må gjøres noe med (ibid).

6.5.4 Angst, selvtillit og kjønn

I skoleåret 1999/2000 ble det i Norge gjort en undersøkelse, etter oppdrag fra Kirke-, utdannings- og forskningsdepartementet, der man skulle studere problemstillinger knyttet til rekruttering av jenter til matematikkfaget og om jenters prestasjoner i matematikk på nivå VKII (Anker-Nilssen et al, 2000). I rapporten fra prosjektet er det en grundig gjennomgang av forskningsresultater internasjonalt som er knyttet til ulike sider ved jenters forhold til matematikk. En av de problemstillingene som drøftes, er om jenter kan sies å ha en større angst for matematikk enn guttene. Denne rapporten peker på at det ikke er entydige resultater på at jenter virkelig har større angst for faget enn hva guttene har, selv om flere forskningsresultater uttrykker dette.

Det er mange elever som uttrykker en *angst* for matematikk, og forskning kan tyde på at jenter har høyere grad av angst enn gutter, selv om det ikke er entydige resultater på dette feltet. Det er også uklart om angst kan sies å påvirke prestasjonene i en bestemt retning (Anker-Nilssen et al, 2000). I vår undersøkelse har vi en del data som kan belyse sider ved dette i *vår* elevgruppe (se bl.a.7.6). I rapporten fra undersøkelsen vi nevnte innledningsvis i dette underpunktet, fremgår det at det i tidligere forskning ble hevdet at jentene hadde lavere *selvtillit* i matematikk, og at dette påvirket prestasjoner og valg. Imidlertid uttrykkes det videre i rapporten at nyere forskning viser at denne sammenhengen ikke nødvendigvis er

entydig, men at jentene mer undervurderer sine egne evner i faget, og at dette gjerne betegnes som dårlig selvtillit (Anker-Nilssen et al, 2000). Det er derimot ikke slik at dårlig selvtillit behøver å bety å ha dårlige evner i faget, men ser vi på våre funn i kap.13 får vi sterke samvariasjoner mellom det konstruktet vi etablerer som selvtillit i faget og det karakterutbyttet elevene oppnår.

Et spørsmål som reiser seg er om det er sider ved selve matematikkundervisningen som får jenter til å velge vekk faget. Vi vil i vår undersøkelse studere elevenes svar på hvorledes de vurderer undervisningen de fikk i matematikk hos oss. En del forskning peker på at undervisningen er best tilpasset gutter, deres måte å lære på og hvordan de oppfører seg i læringssituasjonen (Anker-Nilssen et al, 2000). Det som synes å stå som viktige momenter i denne sammenheng, er at jentene mer enn guttene foretrekker å samarbeide og diskutere hvorledes problemer skal løses. Videre synes det som om jenter er mer fokusert på at oppgaver i matematikk må ha en kontekst og gjerne en tilknytning til deres egen erfaringsverden. Mange elever, også gutter, opplever skolematematikken som kjedelig og lite relevant. Dette gjør det legitimt å velge bort faget når man får anledning, og spesielt synes dette å gjelde for jentene (ibid). Vi vil i kapittel 13 se på konsekvensene av dette.

Kap. 7 Resultater og funn i datamaterialet. Utgangspunkt i augusttallene

Vi skal først gå gjennom en del av de grunnleggende dataverdiene som ligger under de koplinger mellom data som vil bli gjennomført etter hvert i denne studien. Jeg vil presentere disse verdiene dels som absolutte og som relative tallstørrelser og dels ved grafisk illustrasjon hvor *det* føles å gi en bedre og lettere innsikt i tallstørrelsens sammenheng og innhold.

7.1 Noen data omkring elevpopulasjonen som er studert

I vårt materiale er det 166 elever som er tatt med i den endelige populasjonen. Av disse er *fordelingen på kjønn* slik:

Kjønn

		Antall	Prosent
Valid	Gutter	81	48,8
	Jenter	85	51,2
	Total	166	100,0

Vi ser altså at kjønnene er svært likt fordelt, med en liten overvekt av jenter.

Ser vi så på fordelingen på de to *studieretningene* er tallene disse:

Studieretning

		Antall elever	I prosent
Valid	Allmennfag	107	64,5
	Idrettsfag	59	35,5
	Total	166	100,0

Vi ser idrettsfag utgjør en drøy tredjedel av informantene her med 35.5 % (I det opprinnelige materialet var de nøyaktig en tredjedel idet de utgjorde 60 av 180).

Vi tar også med hvorledes fordelingen er på kjønn på de to studieretningene og får da denne tabellen:

Kjønn fordelt på studieretninger

Count		Kjønn		Total
		Gutter	Jenter	
Studieretning	Allmennfag	53	54	107
	Idrettsfag	28	31	59
Total		81	85	166

Vi registrerer at det er svært nær en jevn kjønnsfordeling på *begge* studieretninger.

Våre elever kommer fra en rekke ulike grunnskoler. Standpunktkarakterene de hadde i matematikk fra ungdomsskolen fordelte seg slik for hele gruppa (N = 166):

Standpunktkarakter fra ungdomsskolen

	Antall elever	Andel i %	Kumulativ %
Kar: 2	9	5,4	5,4
3	37	22,3	27,7
4	63	38,0	65,7
5	50	30,1	95,8
6	7	4,2	100,0
Total	166	100,0	

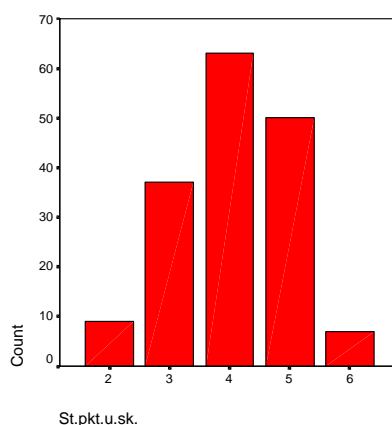
Gjennomsnittskarakter fra ungdomsskolen

	N	Laveste	Høyeste	Gj.snitt	St.avvik
St.pkt.u.sk.	166	2	6	4,05	,955

Vi finner altså en aritmetisk snittkarakter på 4.05 og et standardavvik på 0.96.

Hele 34.3 % av elevene hadde karakterene 5 eller 6 i matematikk fra ungdomsskolen.

En grafisk fordeling gir dette bildet av karakterfordelingen på våre elever (N = 166) :



Elevene som søker vår skole tas inn på grunnlag av karakterene fra ungdomsskolen. Spesielt på allmennfag har inntakskravene vært lave for å få plass. Likevel utgjør karakteren 2 i matematikk bare 5.4 % av karaktermaterialet.

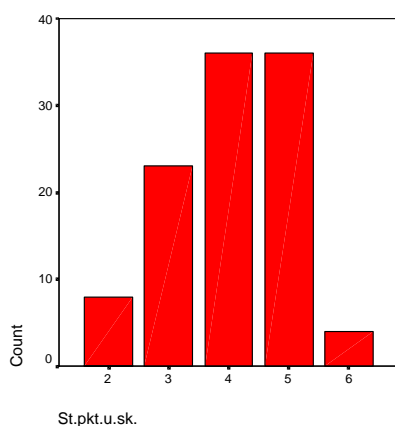
Dersom vi så ser på ungdomsskolekarakterene på de to studieretningene får vi disse verdier:

Snittkarakter fordelt på studieretning

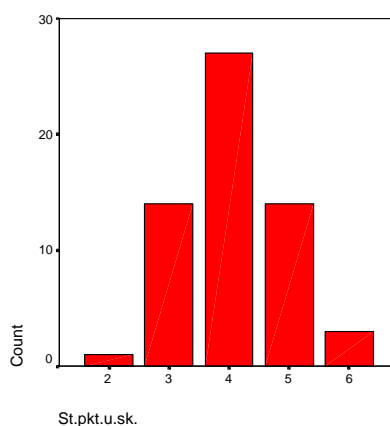
St.pkt.u.sk.			
Studieretning	Gj.snittkarakter	N	Standardavvik
Allmennfag	4,05	107	1,004
Idrettsfag	4,07	59	,868
Total	4,05	166	,955

Vi ser her at *snittkarakteren* fra ungdomsskolen er *tilnærmet lik* på AF og på IF.

Et grafisk bilde av hvorledes disse karakterene fordeler seg på *studieretningene* blir:



AF (N = 107)



IF (N = 59)

Det er påtaglig at *spredningen* er større på elever tatt inn på AF enn på IF, og ovenfor ser vi også at standardavviket er på 1,00 på AF mens det er 0,87 på IF. Karakteren 4 er typetallet (mode) for idrettselevne, mens 4 og 5 begge er typetall for allmennfagelever.

7.2 Regneoppgavene

Først ser vi på resultatet av matematikkprøva med regneoppgavene de fikk den første matematikktimen ved vår skole. For alle elvene N=166 får vi dette resultat:

Resultat fra matematikktesten i august

	N	Laveste	Høyeste	Gj.snitt poeng	St.avvik
Resultat poeng.	166	6	47	29,39	9,647

Vi tar også og ser på hvorledes poengene her fordeler seg på de to studieretningene, og hvorledes spredningen i materialet fremstår. Sammenligninger mellom studieretningene i et bredere perspektiv vil bli drøftet i kapittel 10. Her tar vi det med for å få en beregning omkring *hvor god testprøven* var i forhold til det vi ønsket å finne med den.

Poengdata for allmennfag. N = 107.

	N	Minimum	Maximum	Gj.snitt	Standardavvik
Resultat poeng.	107	6	47	29,30	10,415
Valid N (listwise)	107				

Poengdata for idrettsfag. N = 59.

	N	Minimum	Maximum	Gj.snitt	Standardavvik
Resultat poeng.	59	14	47	29,56	8,152
Valid N (listwise)	59				

Det er interessant her å se at prestasjonene på denne testen er tilnærmet like på de to studieretningene, tilsvarende det vi så som standpunkt i faget fra ungdomsskolen (pkt 7.1), og med standardavvik på 10,4 på AF og på 8,2 på IF får vi totalt en *svært god overensstemmelse mellom prøvepoengene og standpunktkarakterene elevene hadde*.

Tar vi en korrelasjonstest på disse størrelsene får, vi dette resultatet (N = 166) :

Korrelasjon mellom st.pkt u.sk. og prøveresultat

		St.pkt.u.sk.	Resultat poeng.
St.pkt.u.sk.	Pearson Correlation	1	,776**
	Sig. (2-tailed)	,	,000
	N	166	166
Resultat poeng.	Pearson Correlation	,776**	1
	Sig. (2-tailed)	,000	,
	N	166	166

** . Korrelasjonen er signifikant på 0.01 nivå

Vi finner en korrelasjonskoeffisient på 0,78, og korrelasjonen er signifikant (lavere enn 0,01 nivå) og det betyr at det er svært god overensstemmelse mellom disse variablene. Jeg vil tolke det slik at denne testprøven gir en god informasjon om de nye elevenes kunnskap i

matematikk, og at den således kan brukes til en differensiering mellom elevene, basert på matematisk ferdighet. Prøven synes å måle det vi ønsker å måle på dette tidspunktet. Vi har en pålitelighet i dataverdiene som synes å være akseptabel for å bruke testen til det den var tiltenkt, nemlig å bidra til en differensiering av elevene for å gi dem en bedre og tilpasset opplæring i matematikkfaget.

7.3 Holdningene ved skolestart i august

Vi ser så nærmere på de syv gjennomgående spørsmålene omkring elevenes holdninger, slik de kom til uttrykk i august ved skolestart. Et nøytralt gjennomsnitt vil være 2,50 på alle disse vurderingene elevene her foretar. Jeg vil nedenfor gi noen kommentarer til enkelte sider ved de resultatene vi får, men senere vil resultatene settes i en større sammenheng.

Holdningsvariabler i august. Alle elever. N = 166.

	N	Minimum	Maximum	Snittverdi	Standardavvik
Matem.nytte aug.	166	0	5	4,04	,962
Matem.virklighet aug	166	0	5	1,36	1,353
Matem er spennende aug	166	0	5	2,89	1,286
Grue til m.prøver aug	166	0	5	2,74	1,758
Like løse m.oppg. aug	166	0	5	2,77	1,353
Ikke god i matem. aug	166	0	5	2,45	1,386
Tro på evner i matem. aug	166	0	5	3,69	1,077
Valid N (listwise)	166				

Vi ser her at tre verdier skiller seg klart ut. Med en verdi på hele 4,04 har elevene en klar oppfatning av at matematikk er et nyttig fag å kunne i dagens samfunn (a1). Vi ser riktignok at svaralternativet 0 også er benyttet her, men standardavviket på 0,96 er det laveste vi har på denne tabelloversikten. Tilsvarende ser vi at vi får en svarmiddelverdi på 1,36 på spørsmålet om elevenes oppfatning om hvorvidt matematikk har *lite* med virkeligheten å gjøre (a2). Med en snudd utsagnformulering vil dette kunne tilsvare en verdi på 3,64 på en positiv vinkling av spørsmålet ved å formulere utsagnet: Matematikk har *mye* med virkeligheten å gjøre.

Den tredje av verdiene som skiller seg ut, er elevenes tro på sine evner til å *lære* matematikk (a7). En middelscore på 3,69 tilsier at elevene på dette tidspunktet er positive i forhold til å tro på at de har evner, og dermed forutsetninger for å lære (mer) matematikk. Dette er da litt i kontrast til deres bedømmelse av hvorvidt de ikke er gode i matematikk (a6),

som blir besvart med en tilnærmet nøytral verdi 2,45 (som kan tenkes å tilsvare en verdi på 2,55 på formuleringen ”jeg *er* god i matematikk”. Men det *kan* nok også resultere i en noe annen verdi, hvis man slik snudde utsagnformuleringen). Elevene er altså nøytrale i sin vurdering av ikke å være god i faget, men er svært optimistiske når de vurderer sine evner til å kunne *lære* matematikk. Dette er situasjonen ved skolestart i august.

Vi registrerer at spørsmålet om hvorvidt de gruer seg mer til matematikkprøver enn til andre prøver besvares i snitt nær nøytralt (2,74), men spredningen av svarene på dette spørsmålet er svært høy. Vi får et standardavvik her på hele 1.76, og det er det høyeste spredningstallet i denne tabellen.

7.4 Elevenes vurdering av egen prestasjon på testen

Ved augustundersøkelsen utførte som vi har sett elevene en matematikktest med 25 oppgaver (se også pkt 7.2). I forbindelse med at elevene løste disse oppgavene ble de også bedt om selv å vurdere hvor mange poeng de trodde de ville oppnå som sitt resultat, når de fikk vite at hver oppgave kunne gi inntil 2 poeng for et helt riktige svar (se også pkt 3.2). I forbindelse med at vi her i dette kapitlet ser på holdninger og forestillinger som elevene hadde ved *oppstart* av dette grunnkursåret i videregående skole, vil jeg her ta med noen beskrivelser om hvorledes elevene og også undergrupper av elever vurderer sine egne prestasjoner på testen.

Resultater for poengtipping og virkelig oppnådd poengverdi

	N	Minimum	Maximum	Gj.snitt	Standardavvik
Tippe poeng	166	1	50	28,17	12,871
Resultat poeng.	166	6	47	29,39	9,647
Valid N (listwise)	166				

Vi ser av dataene over at gjennomsnittsverdien på tippingen av poeng ble 28,2 poeng mens det virkelige poenggjennomsnittet ble 29,4 poeng på prøva. Elevene synes her å ha en svært realistisk vurdering av sine prestasjoner.

Vi vil også her, for å få en bredere forståelse av elevenes status ved skolestart i august, se noe nærmere på et par undergrupperinger av elever. Mer om eventuelle skiller

mellom ulike undergrupper vil vi ta opp i kap.10 (studieretningene), kap.11 (sterke og svake elever) og kap.12 (jenter og gutter). Vi tar først og splitter materialet både på studieretning og på kjønn.

For resultatet av tipping (vurdering) på oppnådd poengsum får vi dette resultatet:

Tippe poeng etter studieretning og kjønn

Tippe poeng

Studieretning	Kjønn	Gj.snitt	Antall N	St.avvik
Allmennfag	Gutter	33,17	53	12,314
	Jenter	23,67	54	12,814
	Total	28,37	107	13,389
Idrettsfag	Gutter	30,82	28	11,156
	Jenter	25,06	31	12,206
	Total	27,80	59	11,975

Dersom vi så ser dette i forhold til resultatene som *ble* oppnådd på prøva :

Resultat poengsum fordelt på studieretning og kjønn

Resultat poeng.

Studieretning	Kjønn	Gj.snitt	Antall N	St.avvik
Allmennfag	Gutter	32,34	53	9,753
	Jenter	26,31	54	10,262
	Total	29,30	107	10,415
Idrettsfag	Gutter	30,25	28	7,006
	Jenter	28,94	31	9,136
	Total	29,56	59	8,152

ser vi en del interessante avvik mellom undergruppene.

På allmennfag (N = 107) tippes snittet 28,4 mens de oppnår 29,3 . Ser vi derimot på guttene her (N = 53), så er tipset på 33,2 mens de oppnår 32,3 poeng. Jentene (N = 54) derimot tipper 23,7 poeng mens de oppnår 29,3.

På idrettsfag (N = 59) tippes snittet til 27,8 mens de oppnår 29,6. Her tipper guttene (N = 28) 30,8 poeng mens de oppnår 30,3. Jentene her (N = 31) tipper 25,1 , men oppnår 28,9 poeng.

På begge studieretninger er guttene litt mer optimistiske til egne prestasjoner enn hva resultatet tilsier. Jentene derimot er langt mer pessimistiske til sine ytelser enn hva resultatet

skulle tilsi, spesielt på allmennfag (differens på 5,6 poeng betyr her at de vurderer sin prestasjon til å ligge nærmere 20 % under det virkelige resultatet de får).

Inndeling av elevenes tipping og resultater på testprøva, fordelt etter *oppnådd standpunktkarakter fra grunnskolen*, gir oss disse verdiene (N = 166). Tall fra SPSS er her avrundet.

Karakter u.sk.	Antall N	Tippe (snitt)	Resultat (snitt)	Avvik i % av res.
2	9	10,3	12,9	- 20
3	37	18,0	20,3	- 11
4	63	26,5	29,5	- 10
5	50	39,2	37,6	+ 4
6	7	40,7	39,1	+ 4

Det viser oss at de mest pessimistiske var de svakeste elevene. Disse tippet 11 til 20 prosent (avrundede verdier) lavere resultat enn de oppnådde. For de faglig sterkeste elevene var tippingen litt for optimistisk, og de tippet ca 4 % bedre resultat enn de oppnådde. Det viser dog at de elevene som hadde de høyeste karakterer, hadde de mest realistiske forestillinger om egne prestasjoner her. De absolutte forskjeller er imidlertid små (+ 1.6 poeng på høyeste og -2.6 poeng på laveste) slik at man ikke skal trekke for entydige konklusjoner på dette.

7.5 Elevenes tanker om valg av matematikk videre. August.

Det siste spørsmålet vi ser på fra elevenes augustsvar er spørsmålet om hvorvidt elevene på dette tidspunkt tror de vil fortsette med matematikk i 2. klasse (på videregående skole, VK1).

Resultatet her ble:

Matem. i 2.klasse

	Antall	Prosent	Kumulativ %
Valid ja	93	56,0	56,0
nei	25	15,1	71,1
vet ikke	48	28,9	100,0
Total	166	100,0	

På dette tidspunktet mente drøyt halvparten (56 %) at de ville komme til å fortsette med matematikk i 2.klasse. Ser vi på hvorledes holdningen til dette spørsmålet var når vi skiller materialet etter standpunkt karakteren elevene hadde fra ungdomsskolen, får vi dette bildet av planene videre :

Matem. i 2.klasse

St.pkt.u.sk.		Antall	I prosent	Kumulativ %
2	Valid	ja	1	11,1
		nei	6	66,7
		vet ikke	2	22,2
		Total	9	100,0
3	Valid	ja	9	24,3
		nei	11	29,7
		vet ikke	17	45,9
		Total	37	100,0
4	Valid	ja	32	50,8
		nei	6	9,5
		vet ikke	25	39,7
		Total	63	100,0
5	Valid	ja	44	88,0
		nei	2	4,0
		vet ikke	4	8,0
		Total	50	100,0
6	Valid	ja	7	100,0

Vi finner at valg av matematikkplaner videre er sterkt knyttet til hvilken standpunkt karakter de hadde fra ungdomsskolen. Da dette spørsmålet ble stilt *etter* at testprøven med oppgaver var unnagjort, skal vi heller ikke se bort fra at svarene her kan være noe påvirket av en emosjonell variabel i tillegg. Vi registrerer at usikkerheten er størst hos de elever som har karakteren 3 fra ungdomsskolen. Av dem er det hele 45,9 % som på dette tidspunktet *ikke vet* om de vil ønske seg matematikk i VKI (2.klasse)

Tar vi *karakternivået fra u.skolen* og knytter det opp mot antatt valg av matematikk videre ser vi av tabellen over at følgende serie fremkommer. Tallene under karaktterraden nedenfor er *andelen som tror de vil ha matematikk videre i 2.klasse*, vurdert i august:

Kar 2	Kar 3	Kar 4	Kar 5	Kar 6
11%	24%	51%	88%	100%

Vi finner altså en svært stor overensstemmelse mellom karakternivå som elevene hadde fra grunnskolen og de planer som elevene hadde om matematikk videre da de *begynte på GK* i august. Hva det endelige valget omkring matematikk videre endte og hvorledes de ulike gruppene av elever (fordelt på karakter, kjønn, studieretning) valgte, vil vi beskrive nærmere i pkt. 13.6.

7.6 Noen koplinger av data fra augusttallene

Vi skal her se nærmere på hvorledes elevsvar på en spørsmålsvariabel vil kunne sees i sammenheng med hvorledes elevene svarer på en annen variabel. I denne omgang vil vi se på noen av variablene fra augusttallene, mens vi senere også vil se variablene som tidsbetingede over de tre tidspunkt vi utførte undersøkelsene på. **Det er viktig å huske at de tallene som følger her i dette punktet, er basert på erfaringer som elevene har gjort mens de var elever på ungdomsskolen. Oppfatninger som elevene får om de samme problemstillinger etter å ha fått undervisning over ett og to semestre hos oss, vil vi ta for oss i seinere punkter. I forhold til vårt spørsmål om eventuelle *endringer* vil resultatene i dette kapitlet gi oss grunnlaget for vår undersøkelse på dette.**

7.6.1 Tro på evner versus å grue seg til matematikkprøver.

I spørsmål a7 vurderte elevene sin tro på evnen til å lære matematikk. I spørsmål a4 svarte de på i hvilken grad de gruet seg mer til matematikkprøver enn til andre prøver. Spørsmål a4 kan således sies å utrykke en grad av angst for matematikk, i alle fall knyttet til en prøvekontekst. Tar vi en korrelasjonstest på de to variablene, finner vi dette resultatet:

		Grue til m.prøver aug	Tro på evner i matem. aug
Grue til m.prøver aug	Pearson Correlation	1	-,401**
	Sig. (2-tailed)	,	,000
	N	166	166
Tro på evner i matem. aug	Pearson Correlation	-,401**	1
	Sig. (2-tailed)	,000	,
	N	166	166

**.

** under tabellene heretter betyr signifikans bedre enn 0,01 nivå

Vi får en korrelasjonsfaktor på - 0,40. At vi får negativt fortegn på faktoren forteller oss at det *kan* være slik at økende tro på evner gir en lavere grad av angst for matematikkprøvene, men kausalforholdet er ikke avklart ved denne testen. Vi ser også at korrelasjonen er hva vi kan betegne som middels i styrke, og at den er signifikant.

7.6.2 Ikke god i matematikk versus å grue seg til matematikkprøver

Vi ser tilsvarende på variabel a6 der elevene svarer på hvor gode de oppfatter seg i faget matematikk og tester den mot variabelen a4. Vi får resultatet :

		Grue til m.prøver aug	Ikke god i matem. aug
Grue til m.prøver aug	Pearson Correlation	1	,533**
	Sig. (2-tailed)	,	,000
	N	166	166
Ikke god i matem. aug	Pearson Correlation	,533**	1
	Sig. (2-tailed)	,000	,
	N	166	166

**.

Vi ser her en enda sterkere korrelasjon mellom disse variablene enn hva vi så i 7.6.1, og vi ser at verdien +0,53 i korrelasjonsfaktor betyr at det på dette tidspunkt er en sterk sammenheng mellom det å *føle* seg svak (ikke god) i faget og det å grue seg til prøvene i faget. En slik sammenheng kunne vel tenkes selvfølgelig, men det vil jo også kunne argumenteres med at de elever som føler seg *gode* i faget, hadde et større press på seg på å prestere det godt på prøver, og at nettopp *det* ville resultere i at *de* gruet seg mer til prøver enn andre. Slik synes det ikke å være i vår elevgruppe. Tar vi en test på elevene som hadde karakterene 5 eller 6 fra ungdomsskolen (N=57), finner vi på spørsmålet om de gruer seg mer til matematikkprøver enn til andre prøver (a4) et gjennomsnittssvar på 1,12, og bare 2 elever av denne kategorien bruker svaralternativet 5. Tilsvarende gir de elever som hadde karakterene 2 og 3 fra 10.klasse (N=46), et snittsvar på 3,67, og hele 23 elever bruker den høyeste verdien for å uttrykke at de gruer seg, og det utgjør halvparten av elevgruppa.

7.6.3 Like å løse matematikkoppgaver versus grue seg til matematikkprøver

Elevene svarer i spørsmål a5 på i hvilken grad de liker å løse matematikkoppgaver på dette tidspunktet. Spørsmålet (i likhet med a7 og a6 , beskrevet ovenfor) ble besvart *før* elevene utførte matematikktesten. Ser vi på svarene her i forhold til svarene på a4 får vi:

		Grue til m.prøver aug	Like løse m.oppg. aug
Grue til m.prøver aug	Pearson Correlation	1	-,464**
	Sig. (2-tailed)	,	,000
	N	166	166
Like løse m.oppg. aug	Pearson Correlation	-,464**	1
	Sig. (2-tailed)	,000	,
	N	166	166

**.

Vi finner en korrelasjonsfaktorverdi her som i tallverdi ligger mellom de verdier vi fikk i punktene ovenfor. Det er en klar og signifikant sammenheng som uttrykker at det å like å løse matematikkoppgaver korrelerer med at man gruer seg mindre til matematikkprøvene man har (negativ korrelasjon). Dette er vel intet overraskende resultat, men vi får her et *mål* på korrelasjonen, og vi har dermed anledning til å teste dette forholdet på andre tidspunkt av skoleåret for å se etter eventuelle endringer. Vi kan også kontrollere våre data mot eventuelle andre elevgrupper i andre undersøkelser, om det er ønskelig.

7.6.4 Mer om å grue til prøver versus nivå i faget

Vi så i punkt 7.6.2 på hvorledes elevenes svar på spørsmål a6 korrelerte med a4. En annen dataverdi som kan tilsvare elevens oppfatning av å være god eller ei i matematikk vil kunne være elevens standpunktkarakter i faget.

Vi ser først på hvilken korrelasjonsverdi vi nå får:

		Grue til m.prøver aug	St.pkt.u.sk.
Grue til m.prøver aug	Pearson Correlation	1	-,598**
	Sig. (2-tailed)	,	,000
	N	166	166
St.pkt.u.sk.	Pearson Correlation	-,598**	1
	Sig. (2-tailed)	,000	,
	N	166	166

**.

Vi ser med dette at korrelasjonen er enda større med denne variabelen brukt, og vi får en absoluttverdi på nær 0,60.

Ser vi på korrelasjonen mellom standpunktkarakteren fra ungdomsskolen og slik eleven vurderer seg (a6) i august får vi dette resultatet:

Korrelasjon mellom å ikke føle seg god i faget og karakter fra u.sk.

		Ikke god i matem. aug	St.pkt.u.sk.
Ikke god i matem. aug	Pearson Correlation	1	-,627**
	Sig. (2-tailed)	,	,000
	N	166	166
St.pkt.u.sk.	Pearson Correlation	-,627**	1
	Sig. (2-tailed)	,000	,
	N	166	166

** . Korrelasjon er signifikant på 0,01 nivå

Vi får dermed en korrelasjonsverdi på 0,63 her, slik at vi ser at elevenes følelse av å være god i matematikk er høyt korrelert med elevens standpunktkarakter, som man vel også ville kunne forvente. Men verdien er kanskje lavere enn man kunne tenke seg ? Tallet betyr at ca 40% (0,63 i 2.potens) av variansen er felles, eller som det også formuleres, å være ”i takt” (Lie, Caspersen, 1999).

7.6.5 Tro på evner versus prestasjon på matematikktesten

Elevenes tro på evner til å lære matematikk i spørsmål a7 er en vurdering der elevene med bakgrunn i ungdomsskolen ser videre mot den matematikkundervisningen som skal komme, men som på dette tidspunkt ikke er startet opp (se pkt 8.3). Ser vi på denne variabelen i forhold til prestasjonene de oppnådde på matematikktesten, får vi denne beregningen:

Korrelasjon mellom tro på evner i august og testresultat

		Tro på evner i matem. aug	Resultat poeng.
Tro på evner i matem. aug	Pearson Correlation	1	,344**
	Sig. (2-tailed)	,	,000
	N	166	166
Resultat poeng.	Pearson Correlation	,344**	1
	Sig. (2-tailed)	,000	,
	N	166	166

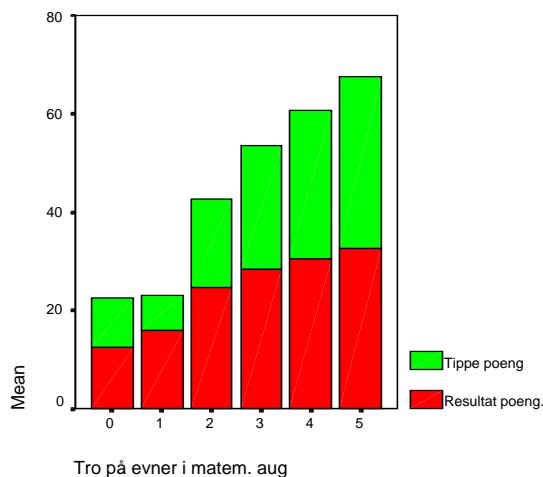
** . Korrelasjonen er signifikant på 0,01 nivå

Vi ser altså en positiv, men moderat korrelasjonsverdi mellom disse variablene. Troen på evnen til å lære matematikk er bare i en viss grad knyttet til prestasjonsnivået eleven har. Også elever med lavt prestasjonsnivå kan ha tro på sine evner til å lære faget videre.

Vi ser nærmere på materialet her ved å se på hvorledes poeng på prøva fordeler seg på de ulike nivåer av tro på evnen til å lære matematikk:

Resultat poeng.		
Tro på evner i matem. aug.	Mean	N
0	12,50	2
1	16,00	3
2	24,74	19
3	28,38	34
4	30,44	70
5	32,63	38
Total	29,39	166

Vi ser likevel av dette at når vi øker variabelen a7 fra 0 til 5, så vil poengscoregjennomsnittet være *økende hele veien*, og variere fra 12,5 poeng opp til 32,6 poeng. Hvis vi også trekker inn hvorledes elevene selv tippet poeng på prøva og ser på fordeling på grader av tro i forhold til disse verdiene kan vi på dette søylediagrammet se på samvariasjonen av disse tre variablene:



Vi ser at elevene på verdien 1 i sin tro på evner til å lære matematikk her avviker noe fra det generelle mønsteret vi ellers ser i diagrammet. Disse elevene tipper et markert dårligere resultat enn det de oppnår. At mønsteret på søylekombinasjonen for verdien 0 ligger mer opp mot de høyere verdienes fordeling, kan nok forklares ved at 0 er en ytreverdi på skalaen, og at slike ytreverdier kan være tiltrekkende for avkryssing i større grad enn mellomverdier er.

Dermed går en del svar som antakelig hører hjemme på verdi 1, over til verdi 0, og vi får en liten anomali i fordelingsmønsteret på diagrammet.

7.7 En oppsummering av kapittelet

I dette kapitlet har vi sett på en del av de holdninger og oppfatninger som elevene hadde på det tidspunktet da de *begynte* på vårt grunnkurs. Noe av dette vil vi studere videre i de kommende kapitlene, dels for å se på stabiliteten som måtte være i enkelte variabler, og ikke minst se etter endringer som måtte inntreffe når *vår skoles* matematikkundervisning begynner å prege elevenes oppfatninger.

Det var i alt 180 elever som begynte på grunnkurset august 2004. Av disse er det 166 elever som har bidratt med dataverdier gjennom hele året, og på alle tre testene fullt ut. Det er disse 166 elevene som utgjør grunnlaget for casestudien vi har foretatt. Det er om lag like mange gutter som jenter med på testen, og det er elever fra to studieretninger, nemlig allmennfaglig og idrettsfaglig studieretning.

Elevene hadde en gjennomsnittlig standpunktkarakter fra grunnskolen på 4,05, og det var ingen forskjell i snittkarakter på dem som begynte på de to ulike studieretningene. Det var dog forskjeller på fordelingsmønsteret på karakterene her. Elevene presterte poengmessig svært likt på de to studieretningene på den matematikktesten de hadde i august. *Det var en stor og signifikant samvariasjon mellom prestasjonene på prøva og karakteren elevene hadde fra grunnskolen.* Ved skolestart ga elevene med spesiell tyngde uttrykk for at de syntes matematikk var et nyttig fag å kunne i dagens samfunn. De var negative til et utsagn om at matematikk hadde lite med virkeligheten å gjøre, og de hadde stor tro på sine evner til å lære matematikk. På en del andre holdningsspørsmål var svarene i snitt mer nøytrale.

I punktet der elevene skulle vurdere sine egne prestasjoner på testen, fant vi at de i gjennomsnitt var svært realistiske. Men splittet vi materialet noe her, fant vi at *de svakeste* elevene klart undervurderte sine prestasjoner i forhold til oppnådd resultat, og vi fant at *jentene var langt mer pessimistiske til sine prestasjoner enn guttene var*. Forholdet mellom jenter og gutter vil vi komme tilbake til senere i en mer omfattende fremstilling i kap.12.

I august mente noe over halvparten av elevene at de ville fortsette med matematikk i 2.klasse, og nærmere tretti prosent av de visste ikke hvorledes de ville velge på dette tidspunktet. Størst var usikkerheten blant de elevene som hadde karakteren 3 fra grunnskolen.

Ellers har vi i kapitlets punkt 7.6 studert en serie med korrelasjoner mellom ulike oppfatninger og holdningsvariabler; spesielt har vi sett nærmere på forbindelser knyttet til det

å grue seg mer til matematikkprøver enn til andre prøver som elevene har. Å grue seg her kan i en viss grad knyttes til angst i forhold til faget.

I forhold til vår problemstilling, om *endringer* som måtte skje i løpet av dette skoleåret vi studerer, vil funnene som det er redegjort for i dette kapitlet, danne grunnlaget for den videre sammenligningen vi vil foreta i tilknytning til de funn vi gjør på de neste tidspunkt av vår undersøkelse. Men funnene i *dette* kapitlet er også interessante som et resultat av hele *grunnskolens bidrag til ferdigheter og holdninger* elevene har opparbeidet ved skoleslutt; eller som her hos oss, ved *oppstart* på ett nytt skoleslag to måneder etter grunnskolen var avsluttet.

Kap. 8 Funn spesielt knyttet til desemberundersøkelsen

I dette kapitlet vil vi se nærmere på hvorledes elevene besvarer en del av spørsmålene etter at de har gått et snaut semester ved vår skole. Spørsmålene ble stilt tidlig i desember 2003, på det tidspunkt da elevene nettopp valgte mellom nivåene 1MX og 1MY for resten av skoleåret. Omgruppering av elevene ble foretatt umiddelbart etter dette, og de nye gruppene kom i gang med undervisningen *før* terminkarakter var satt. Det var dog høstens faglærer alene som var ansvarlig for den terminkarakteren som ble satt til jul.

8.1 Elevenes nivåvalg i desember

Elevene foretok sine valg om matematikknivået videre slik:

Valg nivå 1MX eller 1MY desember 2003

	Antall	i prosent
Valid 1MX	100	60,2
1MY	66	39,8
Total	166	100,0

Vi ser at på dette tidspunkt får vi en fordeling på omlag 60 % på MX og omlag 40 % på MY. Elevene fikk i noen tilfelle gjøre et omvalg frem til medio januar i 2004. Disse omvalgene ga utelukkende en flytting fra MX til MY. Det endelige antall på hvert nivå ble til slutt dette (ved årsslutt) :

Nivå 1MX eller 1MY etter evt omvalg

	Endelig antall	I prosent
Valid 1MX	95	57,2
1MY	71	42,8
Total	166	100,0

Det betyr at det var kun 5 elever som foretok et omvalg i løpet av den første måneden av den nye undervisningsstrukturen som var lagt. Det kan tyde på at den rådgivning som var gitt av skolen, knyttet til dette valget, var tilfredsstillende i forhold til elevenes behov. (Se også senere i dette punktet om elevenes grunnlag for valg). Jeg tar ikke stilling til om den enkelte elevs valg var det beste og riktige valget, men alle elevene fikk oppfylt sine ønsker med hensyn på nivåvalg.

8.2 Elevenes syn på nivåvalget

Vi ser først på hvorledes elevene nå i forbindelse med nivåvalget oppfatter nettopp dette tilbudet om å få gå inn i en nivådifferensiert undervisning. Denne differensieringen resulterte også i et rent fysisk skille av den tidligere klassestrukturen, som disse elevene hadde hatt så langt i sin skoleerfaring. For første gang kunne elevene velge noe som angikk dem og deres forhold til matematikkfaget, og de måtte vurdere de konsekvenser, muligheter og også begrensninger som nettopp dette valget ville bety for dem. På vårt spørsmål (b9) om dette skillet gir elevene oss dette svaret:

Hva synes du om skillet MX og MY

		Antall elever	Andel i %
Valid	Det er bra	138	83,1
	Nei, samlet er bedre	5	3,0
	Vet ikke	23	13,9
	Total	166	100,0

Vi ser at over 83% på dette tidspunktet gir uttrykk for at et slikt skille var bra, og at kun 5 elever (3%) mente at en samlet klasse videre ville være å foretrekke. Rundt 14 % av elevene uttrykker at de var usikre, og dette tallet synes kanskje noe lavt egentlig. Elevene har jo ikke fått erfare hva dette egentlig innebærer, men besvarer vel spørsmålet ut fra blant annet den argumentasjon som deres faglærer og eventuelt andre har gitt for en slik deling ¹⁾. Ser vi på hvilket grunnlag det var som elevene foretok sine valg på i (b11) MX/MY, viser det seg at det var to alternativ som dominerte. Mest avmerket var alternativet om *planer for videre utdanning* (43%), og alternativet om at valget var foretatt på *grunnlag av prøveresultatene* så langt (36%). De andre svaralternativene var lite brukt. Det var noen problemer ved avkryssing og opptelling på dette punktet (b11), og resultatene kan være mindre valide og pålitelige enn ønsket. (Se også bruk av data om dette i neste underpunkt).

8.3 Nivåvalg splittet på kjønn og studieretning

Vi vil se nærmere på hvorledes et par av undergruppene i vårt elevmateriale foretok sine valg i forhold til nivået videre. Dersom vi splitter på jenter og gutter, får vi dette resultatet:

1) Dette spørsmålet ble *ikke* fulgt opp i juniundersøkelsen, men en del elever kommenterer det i sine frie svar da.

Nivåvalg etter kjønn N = 166

Kjønn		Antall	Andel i %
Gutter	1MX	59	72,8
	1MY	22	27,2
	Total	81	100,0
Jenter	1MX	41	48,2
	1MY	44	51,8
	Total	85	100,0

Her ser vi at av *guttene* er det hele 72,8 % som velger MX, mens det bare er 48,2 % av *jentene* som gjør det samme. (Snittet på alle var 60,2 % se pkt 9.1). Vi vil komme tilbake til denne markerte forskjellen mellom kjønnene i kap.12 og i kap.13.

Ser vi på hvorledes jenter og gutter ser på selve delingen i MX og MY, får vi disse verdiene:

Vurdering av skille i MX og MY fordelt på kjønn

Kjønn			Antall	Andel i %
Gutter	Valid	Det er bra	66	81,5
		Nei, samlet er bedre	4	4,9
		Vet ikke	11	13,6
		Total	81	100,0
Jenter	Valid	Det er bra	72	84,7
		Nei, samlet er bedre	1	1,2
		Vet ikke	12	14,1
		Total	85	100,0

Vi ser at på dette punktet er det svært stort samsvar mellom de to kjønnns oppfatninger. Det er ca. 82 % av guttene og 85 % av jentene som mener dette skillet er bra. Rundt 14 % av begge kjønn er usikre.

Ser vi på grunnlaget for valget av nivå (b11), finner vi også en viss forskjell mellom kjønnene. Fra vårt datamateriale får vi fram at det er 29,6 % av guttene og 41,2 % av jentene som legger *prøveresultatene* primært til grunn for sitt valg. Når det gjelder *utdanningsplaner videre*, legger 54,3 % av guttene nettopp det til grunn, mens det er 32,9 % av jentene som svarer det samme. (Se også 8.2 siste avsnitt).

Ser vi på forholdet mellom idrettselevne og allmennfagelevne på nivåvalget får vi dette resultatet :

Nivåvalg av MX og MY fordelt på studieretning

Studieretning			Antall	Andel i %
Allmennfag	Valid	1MX	68	63,6
		1MY	39	36,4
		Total	107	100,0
Idrettsfag	Valid	1MX	32	54,2
		1MY	27	45,8
		Total	59	100,0

Vi ser at ca 64 % av allmennfagelevne og 54 % av idrettsfagelevne velger den mest krevende matematikkvarianten. En nærmere vurdering av de to studieretningene satt opp mot hverandre vil komme i kapittel 10. Dette for å besvare vårt spørsmål om hvorledes ulike grupper av elever forholder seg til matematikkfaget.

8.4 Preferanse knyttet til mannlig eller kvinnelig lærer.

I spørsmål b12 lar vi elevene besvare om de foretrekker å ha en mannlig eller kvinnelig lærer, under ellers like premisser. Svarene ble gitt slik:

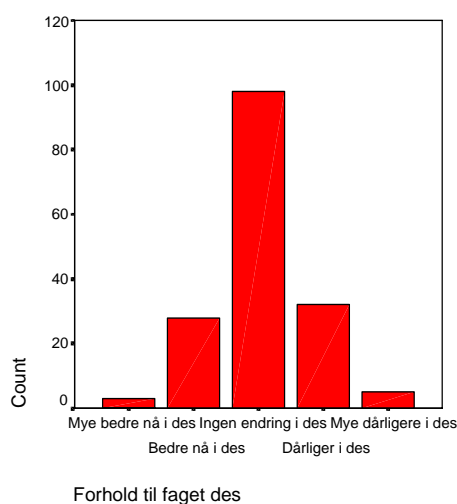
Ønsket lærerkjønn

		Antall svar	Andel i %
Valid	Mannlig	21	12,7
	Kvinnelig	14	8,4
	Likegyldig	131	78,9
	Total	166	100,0

Vi ser at nærmere 80 % av elevene er indifferente i forhold til dette med kjønn på læreren, og at det ellers er forholdsvis jamt fordelt med ønsker ellers, dog slik at det er noen flere som foretrekker mannlig framfor kvinnelig lærer i faget. Dette resultatet vi her får vil jeg ikke tillegge alt for stor verdi (tillit). At en enkeltelev på et gitt tidspunkt ønsker en lærer av et bestemt kjønn kan godt ha sin årsak i en konflikt eller misnøye i forhold til en lærer av det motsatte kjønn. Slik vil et ønske om en kvinnelig lærer kunne være utløst av en opposisjon til den mannlige læreren eleven har i øyeblikket, og omvendt. Jeg velger derfor å *ikke* analysere disse tallene i forhold til undergrupper i det elevmaterialet vi har. Tallene vil bli lave på enkelte punkter, og troverdigheten vil være lav i forhold til å trekke noen konklusjoner. Men for de aller fleste av våre elever tør vi si at kjønn ikke betyr noe når læreren ellers er dyktig og grei, som det ble formulert i spørsmål b12. (Se også 6.5.3 om dette emnet).

8.5 Forholdet til faget matematikk i desember. Endringer

I spørsmål b13 skal elevene vurdere hvorvidt den matematikkundervisningen de har fått så langt har endret noe på det jeg litt generelt kaller deres forhold til faget. Spørsmålet blir således å vurdere faget i relasjon til det de hadde med seg som et forhold til faget fra ungdomsskolen. Det betyr dermed at et svar på alternativet ”Jeg liker faget bedre nå” ikke nødvendigvis betyr at eleven liker faget i noen særlig grad, men at eleven liker faget noe bedre enn hva tilfellet var i ungdomsskolen. Men svarene forteller oss hvorvidt vår undervisning har bidratt til noen endring i oppfattelsen av faget, og i hvilken grad og retning endringen eventuelt har skjedd. Vi får denne fordelingen på svaralternativene på spørsmålet:



Vi ser en fordeling der midtverdien, ”ingen endring, som før” er den som får størst tilslutning. Videre ser vi en viss symmetri i positiv og negativ retning på svarene ellers. Tallene er :

Forhold til faget i desember

		Antall elever	Andel i %
Valid	Mye bedre nå i des	3	1,8
	Bedre nå i des	28	16,9
	Ingen endring i des	98	59,0
	Dårliger i des	32	19,3
	Mye dårligere i des	5	3,0
Total		166	100,0

Det er 59 % av elevene som gir uttrykk for et uendret forhold til faget så langt på grunnkurset, det er ca 19 % som har fått et bedret forhold, mens ca. 22% av våre elever har fått et dårligere

forhold til matematikk etter at de har fått undervisning her hos oss denne høsten. Jeg har ikke gått inn på hvilke faktorer som legges til grunn for disse svarene, men man kan tenke at elever som opplever nedgang i karakteren i faget, vil kunne få et mer negativt forhold til faget av den grunn. Eventuelle forskjeller mellom gutter og jenter vil vi se på i pkt.12.4. Jeg vil ellers komme nærmere tilbake til en del av elevenes vurderinger omkring undervisningen og dens innhold i den mer kvalitative delen av denne oppgaven i kapittel 13.3.

Vi vil se litt nærmere på endringene som har skjedd med det vi har betegnet elevens forhold til faget. Ser vi på dette i forhold til *elevens standpunktkarakter fra ungdomsskolen* får vi denne beregningen:

Endring i forhold til matematikkfaget vs. karakter g.sk.

Forhold til faget des			
St.pkt.u.sk.	GJ.snitt	Antall	St.avvik
2	3,22	9	,667
3	3,19	37	,739
4	3,13	63	,813
5	2,80	50	,670
6	3,14	7	,378
Total	3,05	166	,745

Kodingen av dette spørsmålet er beskrevet i pkt. 3.2. Den nøytrale verdi er 3,0, og *lavere* verdier vil bety *bedret forhold* til faget mens verdier over 3,0 betyr grad av dårligere forhold til faget. Vi ser at snittverdien synker med økende karakter, dog med unntak for de elevene (N=7) som hadde karakteren 6 fra ungdomsskolen. (Her kan bemerkes at av disse 7 er det bare 1 elev som kommer til å beholde sin 6-er. Det er 2 av dem som faller helt ned på 4 til slutt). Den eneste karaktergruppa som hadde fått et *bedret* forhold til faget i løpet av høstens undervisning var de (N=50) som hadde karakteren 5 i standpunkt fra ungdomsskolen. Snittverdi for alle elever (N=166) er på 3,05 her, altså en svak tilbakegang i forholdet til faget på dette tidspunktet.

Hvis vi ser på endringer i forhold til faget ut fra det opprinnelige valget som elevene gjorde i tilknytning til nivåene MX og MY, får vi disse verdiene:

Endringsverdier i elevenes forhold til faget etter nivåvalget i MX/MY

Valg nivå	N	Lavest	Høyest	Snitt
1MX Forhold til faget des	100	1	4	2,79
1MY Forhold til faget des	66	2	5	3,44

Vi ser en klar forskjell mellom de to undergruppene i vårt materiale. Elevene (N=100) som velger å følge MX-nivået, har i gjennomsnitt fått *et forbedret forhold* til matematikk i løpet av høstens undervisning, mens MY-elevne (N=66) har fått et *markert dårligere* forhold til faget relatert til det de hadde da de begynte som elever her. En svakhet med tolkningene er, som vi tidligere har behandlet i kap.3.5, at vi på dette spørsmålet egentlig har en ordinal skala å forholde oss til. Men vi lager en kvasi-intervallskala for beregning av middelerverdier. Andre størrelser, som for eksempel standardavvik, blir ikke tatt med.

Til slutt i dette punktet ser vi på hvorledes forholdet til faget endres dersom vi splitter elevene opp i grupper etter hvorledes de *trodde* de ville velge i forhold til å ha faget videre i 2.klasse (VKI) eller ikke, i august (se pkt.7.5). Vi får denne beregningen:

Forhold til faget relatert til valg videre i VKI

Forhold til faget des

Matem. i 2.klasse	Snittverdi	Antall elever
ja	2,86	93
nei	3,32	25
vet ikke	3,27	48
Total	3,05	166

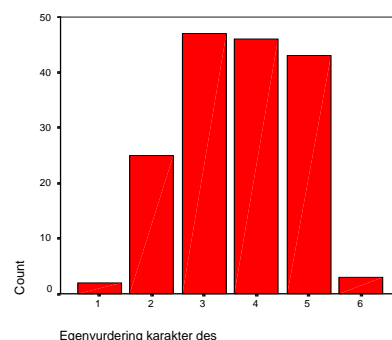
Elevene (N=93) som i august trodde de ville velge matematikk i 2.klasse, har i løpet av høsten bedret sitt forhold til faget litt. De elevene (N=25) som trodde de ikke ville komme til å velge faget videre, har fått et dårligere forhold til faget, og det samme gjelder dem (N=48) som ikke visste hvorledes de skulle velge.

8.6 Egenvurdering og terminkarakterer i desember

I spørsmål b10 blir *elevene* bedt om å gi uttrykk for hvilken karakter de mener uttrykker deres matematikkprestasjoner denne høsten på en riktig måte. Fordelingen ble slik:

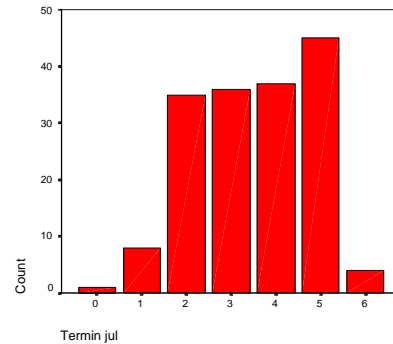
Egenvurdering karakter des

	Antall elever	Andel i %
Valid 1	2	1,2
2	25	15,1
3	47	28,3
4	46	27,7
5	43	25,9
6	3	1,8
Total	166	100,0



Sammenligner vi dette med de karakterene som *lærerne* ga dem som terminkarakterer får vi disse resultater:

Termin jul		
	Antall elever	Andel i %
Valid 0	1	,6
1	8	4,8
2	35	21,1
3	36	21,7
4	37	22,3
5	45	27,1
6	4	2,4
Total	166	100,0



Går vi så inn og ser på middelerverdier og spredningsmål på disse variablene, får vi disse verdiene:

Middelerverdier og spredning for egenvurdering og terminkarakter

	N	Laveste karakter	Høyeste karakter	Gj.snitt	St.avvik
Egenvurdering karakter des	166	1	6	3,67	1,108
Termin jul	166	0	6	3,51	1,315
Valid N (listwise)	166				

Vi ser at det er god overensstemmelse mellom elevenes oppfatning av eget nivå, og det lærerne (noe senere i tid) setter som terminkarakter. Elevenes egen snittskarakter på seg selv ender på 3,67, mens lærerne ender opp med et terminsnitt på 3,51. Vi registrerer at elevene er noe for optimistiske, (vurderer seg selv for høyt), på de laveste karakterene. Elevene kommer frem til at 27 stykker skal ha karakterene 0 og 1 og 2, mens lærerne setter hele 44 elever på disse nivåene til jul. En korrelasjonsundersøkelse på variablene gir oss dette resultatet:

Korrelasjon av egenvurdering og 1. terminkarakter (jul)

		Egenvurd. kar.	Termin jul
Egenvurdering karakter des	Pearson Correlation	1	,893**
	Sig. (2-tailed)	,	,000
	N	166	166
Termin jul	Pearson Correlation	,893**	1
	Sig. (2-tailed)	,000	,
	N	166	166

** . Korrelasjon er signifikant på 0,01 nivå

Vi registrerer en svært høy korrelasjon med en signifikans på under 0,01-nivået. Vi tolker det slik at elevene har et realistisk bilde av hvor de står faglig, og at svarene de avgir på vår undersøkelse, er seriøse og saklige i forhold til spørsmålsstillingen. Det vil jeg hevde er et positivt bidrag til hele oppgavens gyldighet og pålitelighet.

Ved skolestart hadde elevene et karaktergjennomsnitt på 4,05 (se pkt 8.1). Etter 1.termin er gjennomsnittskarakteren falt til 3,51. Det betyr at elevene i gjennomsnitt oppnår en halv karakter dårligere nå enn da de begynte hos oss. Det synes rimelig å tenke at dette kan innvirke på øvrige holdninger til faget. Dette ser vi på i det neste underpunktet.

8.7 Holdningsspørsmålene i desember

I dette punktet vil vi se noe nærmere på holdningsspørsmålene (b1 til b7), og vi vil se dem noe i forhold til det som er referert i pkt. 8.3. Men det meste av diskusjonen omkring disse verdiene vil vi la vente til hele årets utvikling er beskrevet, slik at tallene kan sees i et videre perspektiv i forhold til vår undersøkelse omkring eventuelle endringer i elevenes oppfatninger knyttet til faget matematikk på grunnkurset og den undervisning de har fått (kap.13). *Noen* kommentarer til spesielle karakteristika ved enkelte av verdiene for desember vil vi imidlertid gi også her, i dette underpunktet.

En samleutskrift tilsvarende den vi hadde for skolestart (7.3) gir oss dette resultatet:

Samleoversikt over holdningsspørsmålene i desember (b1 til b7)

	N	Laveste verdi	Høyeste verdi	Gjennomsnitt	Standardavvik
Matem. nytte des	166	0	5	3,77	1,050
Mat. lite med virkl. des	166	0	5	1,42	1,261
Matem.er spennende des	166	0	5	2,64	1,461
Grue til m.prøver des	166	0	5	2,37	1,777
Like løse oppg. des	166	0	5	2,79	1,443
Ikke god i matem. des	166	0	5	2,52	1,594
Tro på evner i matem. des	166	0	5	3,55	1,209

Vi registrerer her at alle svaralternativer (0 til 5) er benyttet på alle syv spørsmålene. Høyest spredningsmål (standardavviket) får vi på spørsmålet om hvorvidt *de gruer seg til matematikkprøvene* mer enn til andre prøver. Selve gjennomsnittsverdien på 2,37 er imidlertid en nedgang i forhold til i august da verdien lå på 2,74. *Elevene uttrykker dermed at det å grue seg ekstra til matematikkprøver er noe mindre tilstede nå i desember.* Minst spredning finner vi på spørsmålet om hvorvidt matematikk er et nyttig fag å kunne i dagens samfunn. Verdien er imidlertid falt fra 4,04 i august til 3,77 i desember, og det må tolkes som at elevene nå stiller seg noe mer tvilende til matematikkens nytteverdi i dagens samfunn.

Vi vil altså vende tilbake til resultatene i denne tabellen senere i vår oppgave. Der vil vi se svarene som elevene gir i et mer samlet perspektiv for hele skoleåret; i kapittel 13.

8.8 En oppsummering av kapitlet

I dette kapitlet har vi gjort rede for en del av de funn som kan trekkes ut av undersøkelsen som ble foretatt i desember. Elevene gjør sine valg av nivåene MX og MY, og resultatet blir av størrelsen 60/40 i favør av MX. Det er relativt flere elever på allmennfag som velger MX enn på idrettsfaglig studieretning (64% mot 54%), og det er en svært stor forskjell mellom jenter og gutter på nivåvalget. Hele 73% av alle guttene velger MX, mens bare 48% av jentene gjør det. (Se mer om kjønnsforskjeller i kap.12). Guttene og jentene var samstemte i at et slikt skille på nivåer i matematikk videre var et bra alternativ knyttet til faget i videregående skole. Det var første gang, så langt i skoletida; at elevene fikk anledning til å velge noe som angikk deres forhold til matematikk, og det ble oppfattet positivt.

På spørsmål om de ville foretrekke mannlig eller kvinnelig lærer i matematikk, var nær 80 % av elevene likegyldige i forhold til dette (78,9 %). Av dem som hadde preferanser om kjønn var oppslutningen om mannlig eller kvinnelig lærer bortimot likt fordelt i vårt materiale.

Etter ett semester med undervisning på grunnkurset hadde en del av elevene fått et endret forhold til faget. Det var nær 19 % som hadde fått et bedret forhold til matematikk mens 22 % ga uttrykk for at forholdet til faget var blitt dårligere i løpet av høsten. For 59 % av elevene var det ingen endring så langt uttrykte de i sine svar. Vi vil i senere punkter gå nærmere inn på hvilke kategorier av elever som gir uttrykk for de endringene vi her registrerer er tilstede, men en foreløpig test viser at elevene som velger MX, har i gjennomsnitt fått et

noe bedret forhold til faget, mens elevene som velger MY, i snitt har fått et betydelig dårligere forhold til faget etter høstens undervisning.

Ved semesterslutt vurderte elevene sine egne prestasjoner så langt ved å sette en karakter på seg selv. Deres egenvurdering ga en snittverdi på 3,67 mens terminkarakterene som lærerne satt straks etter, ga et snitt på 3,51. Elevene var således realistiske i sin egenvurdering og korrelasjonsfaktoren i forhold til terminkarakteren var på hele 0,89. I snitt hadde elevene falt fra en karakter på 4,05 fra ungdomsskolen til 3,51 etter at første del av ”det magiske året” var unnagjort.

Vurdering av de syv holdningsspørsmålene vil drøftes seinere når vi kan se hele utviklingen under ett gjennom dette skoleåret, men et lite innsyn i tabellen viser at enkelte endringer er i gang på noen av spørsmålene (punkt 8.7).

Kap. 9 Funn spesielt knyttet til juniundersøkelsen.

I dette kapitlet vil vi så se på hvorledes elevene uttrykker meninger og holdninger etter at dette skoleåret (det magiske?) nesten er over. *På det tidspunktet elevene besvarte spørsmålene, var ennå ikke standpunkt karakterene satt, og elevene visste heller intet om eventuelle uttrekk til skriftlig eller muntlig eksamen.* I løpet av vårsemesteret hadde de gjort valg angående om de ville ha matematikk i 2.klasse eller ikke. Det viste seg at *for få* elever ønsket seg kurset 2MZ i VKI til at skolen ville sette kurset i gang; grunnet økonomi. Noen av elevene som ønsket seg 2MZ opprinnelig, valgte så å bli med som elev på 2MX-faget, mens andre som opprinnelig ønsket 2MZ, valgte helt andre fag og avsluttet dermed matematikkfaget etter grunnkurset. I spørsmål c9 her lar jeg imidlertid elevene svare som om de kunne få velge matematikknivå i 2.klasse på *dette* tidspunktet (mai/juni) fritt i forhold til 2MX, 2MZ eller avslutte faget etter grunnkurset.

9.1 Elevenes nivåvalg for vårsemesteret. Undervisningsgrupper

Som vi tidligere har sett (pkt 8.1) gjorde elevene et valg tidlig i desember om hvilket nivå til ville lese faget på i siste halvdel av grunnkurset. Etter at noen få elever hadde fått gjøre omvalg (pkt 8.1), endte vårsemesteret og oppmelding til eksamen med denne fordelingen:

Nivå 1MX/1MY i vårsemesteret

	Antall elever	Andel i %
1MX	95	57,2
1MY	71	42,8
Total	166	100,0

Elevene var i dette vårsemesteret fordelt på 4 grupper med 1MX-undervisning og tilsvarende var det 4 grupper med 1MY-undervisning. I det følgende vil jeg betegne disse gruppene med 1MXA, 1MXB, 1MXC, 1MXD, 1MYA osv. Antall elever på gruppene ble:

Vårsemestert 2004

	Antall elever på gruppa
1MXA	23
1MXB	22
1MXC	25
1MXD	26
1MYA	19
1MYB	17
1MYC	21
1MYD	13
Total	166

Som vi gjorde rede for i punkt 2.1, ble det med utgangspunkt i differensieringsprosjektet etablert en ekstra parallellgruppe for de svakeste av elevene allerede fra tidlig på høsten. For å finne frem til aktuelle elever for denne gruppa ble resultater fra testprøva vår i august (se pkt.2.2) og elevens nivå fra ungdomsskolen (standpunktkarakter) benyttet, i tillegg til samtaler med og vurderinger av og fra den enkelte elev. Denne gruppa ble videreført som en MY-gruppe (1MYD i tabellen over) om våren, og det kom til et par ekstra elever i forbindelse med nivåvalget. Denne gruppas størrelse ble da 13 elever, og det var den gruppa som hadde færrest elever av alle. Gjennomsnittet på MX-gruppene ble 24 elever, mens vi på MY-gruppene hadde et snitt på 17,5 elever, og dette var i pakt med de tiltak vi hadde prioritert i forbindelse med differensieringsprosjektet. Ser vi dette i forhold til det *foretrukne antall* elever i gruppene som lærerne ønsker seg som gruppestørrelse (se pkt. 4.5.2), får vi et godt samsvar også med disse ønskene.

9.2 Ønsker om matematikk videre

I spørsmål c9 skulle elevene svare på om de ønsket mer matematikk eller om de ønsket å avslutte matematikkfaget etter grunnkurset. Valg av fag på VKI var dog gjort allerede i januar måned, etter ønske fra studieleder ved skolen. Det tidlige valget de her måtte gjøre var ikke bare enkelt å foreta for elevene. Noen av dem gav på dette tidspunktet uttrykk for at de gjerne skulle vente med å velge matematikknivå videre til et seinere tidspunkt i vårsemesteret. Jeg mener også at flere elever som valgte 2MX i januar, ville heller velge 2MZ dersom de kunne få velge fag noe (mye) seinere i skoleåret. Det ble for få elever, i følge skolens administrasjon, som valgte tilbudet om 2MZ ved valget i januar. Det ble derfor meddelt disse elevene at de måtte foreta nytt valg. Det betydde at noen få elever valgte 2MX i stedet, mens andre elever valgte å avslutte faget fordi de ikke kunne få 2MZ i 2.klasse. På mitt spørsmål her i undersøkelsen svarer de i juni om hvorledes de ville velge matematikk videre *nå*, uavhengig av de valg de tidligere reelt hadde foretatt.

Resultatet ble slik:

Ønske i matem. videre?

	Antall elever	Andel i %	Kumulativ %
Valid 2MX	63	38,0	38,0
2MZ	19	11,4	49,4
Slutt på matematikk.	84	50,6	100,0
Total	166	100,0	

Det betyr at halvparten av alle våre elever (N=166) ønsket å fortsette med matematikk nå som grunnkurset var i ferd med å bli avsluttet ¹⁾. Vi registrerer at 38 % av alle elevene ønsket å fortsette med faget 2MX, at døyt 11 % ønsket faget 2MZ i 2.klasse og at ca. 50 % ville avslutte sin opplæring i matematikk etter vårt grunnkurs.

Av de 95 elevene som har lest 1MX denne våren er det slik ønskene fordeler seg nå:

Ønsker i matem. videre. Elever på 1MX. (N=95)

	Antall elever	Andel i %
Valid 2MX	63	66,3
2MZ	12	12,6
Slutt på matematikk.	20	21,1
Total	95	100,0

Nærmere 80 % av *disse elevene* ønsket å fortsette med matematikk, og de langt fleste av dem på 2MX. Bare ca. hver femte elev av denne gruppen ønsket å avslutte etter grunnkurset (21,1 %). Ser vi på de tilsvarende tallene for de 71 elevene som leste faget 1MY denne våren, får vi dette resultatet:

Ønsker i matem. videre. Elever på 1MY. (N=71)

	Antall elever	Andel i %
Valid 2MZ	7	9,9
Slutt på matematikk.	64	90,1
Total	71	100,0

Vi ser at ingen av disse elevene ønsket seg 2MX, og at bare hver tiende elev på 1MY-kurset ønsket seg matematikk videre på dette tidspunktet ²⁾. Endelig resultat for disse elevene var at ingen av dem gikk videre med faget matematikk i 2.klasse. De fikk i realiteten ikke noe valg her, begrunnet med økonomi, selv om vi på *dette* tidspunkt hadde 19 elever som ønsket seg 2MZ innenfor vår populasjon (N=166).

Vi vil også se litt på det karakternivå som elevene har når de gjør sine valg (ønsker) på de ulike alternativene for videre valg av matematikk. Ved å sammenligne ønsket i 2.klasse

- 1) Ved valget av fag i 2.klasse, som var gjort allerede i januar, var hele grunnkurspopulasjonen på 180 elever involvert. Jeg har derfor ikke anledning til å finne frem til hvordan endringer i oppfatninger er skjedd her i casestudien ut fra det tallmaterialet jeg har til rådighet nå.
- 2) Som tidligere beskrevet var dette ikke et reelt valg, de *visste* at faget 2MZ ikke ville bli igangsatt. Dette kan ha påvirket svarene.

med den standpunktkarakter som eleven skulle komme til å få (se også pkt.13.4) får vi denne tabellen:

Karakternivå i forhold til ønske i 2.klasse.

Standpkt.GK			
Ønske i matem. videre?	Snittkarakter	Antall elever	Standardavvik
2MX	4,33	63	1,000
2MZ	3,05	19	,705
Slutt på matematikk.	2,69	84	,931
Total	3,36	166	1,211

Ikke uventet er det de 63 elevene som ønsker 2MX, som har den høyeste snittkarakteren fra grunnkurset, idet de får en karakter på 4,3. De elevene som ønsket seg 2MZ, ville ha en snittkarakter på 3,1 å gå videre med, mens de som vil avslutte faget etter grunnkurset, har en snittkarakter på 2,7. Det er en sterk sammenheng mellom det å ønske matematikk videre og det å oppnå en god standpunktkarakter i faget. Videre er det i all vesentlighet fra 1MX-gruppene at rekruttering til matematikk i 2.klasse skjer, og det er over 90 % av elevene på 1MY-gruppene som ønsker å avslutte faget etter grunnkurset hos oss. Vi vil seinere (kap.12 og 13) komme tilbake til eventuelle forskjeller mellom gutter og jenter, og vi vil også komme tilbake til hvorledes elever fra de to studieretningene velger videre (kap.10 og 13.).

Ser vi på hvordan valget for 2.klasse harmonerer med *det elevene uttrykte allerede i august*, før vår undervisning hadde startet, finner vi følgende resultat:

- i *august* var det 93 som sa de ville ha matematikk i 2.klasse; 70 av disse ønsker det også i juni
- i *august* var det 25 som sa de ikke ville ha matematikk i 2.klasse; 23 av disse ønsker det heller ikke i juni.
- i *august* var det 48 som ikke visste noe svar på dette spørsmålet; av dem ville nå i juni 10 stykker velge matematikk i 2.klasse mens 38 ville slutte med faget.

9.3 Endringer i elevenes forhold til faget. Registrert i juni.

I spørsmål c12 skal elevene vurdere om hele dette skoleåret har endret noe på det vi her kaller deres forhold til faget. Spørsmålet presiseres noe ved at elevene tar stilling til om de *liker faget* bedre eller dårligere nå. De fem valgalternativene er tillagt verdier etter en

kvasi-intervallskala (se pkt.3.2 og pkt.8.5) og vi gjør disse beregninger på dataene:

Endringer i forhold til matematikk. Juni.

		Antall elever	Andel i %
Valid	Liker mye bedre	7	4,2
	Liker bedre	26	15,7
	Ingen endring	60	36,1
	Liker dårligere	53	31,9
	Liker mye dårligere	20	12,0
	Total	166	100,0

Vi registrerer at 33 elever, det betyr hver femte elev, sier å ha fått et *bedre* forhold til faget i dette året. Men det er hele 73 elever (43,9 %) som hevder at de har fått et *dårligere* forhold til matematikkfaget i løpet av grunnkurset. For disse var altså dette ikke noe magisk år slik jeg har formulert det. For de 19,9 % som mente de liker faget bedre nå kan det være ulike sider ved faget og undervisningen som utløser deres svar. Noe av dette vil komme fram i den kvalitative delen (kap.13.3). Vi vil også komme tilbake til hvorledes ulike undergrupper av elever svarer på dette spørsmålet i de seinere kapitler (gutter/jenter i kap.12, studieretninger i kap10. og svake/sterke elever i kap.11).

Under punktet her vil vi se på hvorledes endringer i holdninger er fordelt avhengig av hvilket nivå elevene har lest i vårsemesteret.

Endring i forhold til matematikk. Året. (N=166)

Forhold til faget juni

Nivå 1MX/1MY i vår?	Snittverdi	Antall elever	Standardavvik
1MX	3,35	95	,872
1MY	3,28	71	1,185
Total	3,32	166	1,015

Slik verdiene er registrert vil 3,0 representere det nøytrale svar, dvs. at det ikke er noen endring. Verdier *over* 3,0 vil bety at elevene liker faget *dårligere* enn før, og det er som vi ser resultatet her. Jeg synes også det er svært interessant å se at det omtrent ikke er noen forskjell på de to nivåene, og at den lille forskjellen som her kommer til uttrykk, er at det er elevene som gikk på *MX-nivået* som *mest* har fått et *dårligere* forhold til matematikk.

Vi tar her også med en beregning på denne parameteren, sett ut fra hvilket valg eleven ville gjøre i 2.klasse:

Forhold til matematikk. Året. Etter valg videre.

Forhold til faget juni

Ønske i matem. videre?	Gj.snitt	Antall elever	St.avvik
2MX	3,16	63	,846
2MZ	3,42	19	1,017
Slutt på matematikk.	3,42	84	1,122
Total	3,32	166	1,015

Igjen ser vi at scoren er nær opp til snittverdien på 3,32 for alle tre gruppene, men at det er noe nærmere en nøytral verdi på dem som ønsker matematikk 2MX videre. For dem som ønsker seg 2MZ, og for dem som ønsker å avslutte faget, er verdiene helt like med score på 3,42.

9.4 Emneområder fra fagplanen

I dette punktet vil vi se noe på de emneområdene som elevene peker ut som mest tilfredsstillende å arbeide med (c13). Vi vil i seinere punkter komme tilbake til eventuelle forskjeller i preferanser mellom gutter og jenter, mellom sterke og svake elever og mellom de to studieretningene. En hovedtabell for valgene ser slik ut:

Favoritemneområde fra fagplanen

	Antall elever	Andel i %
Aritmetikk og algebra	55	33,1
Geometri og trigonometri	71	42,8
Funksjonslære 1MX	20	12,0
Eksp.geometri 1MY	11	6,6
Sannsynlighetsregning	9	5,4
Total	166	100,0

Det er to hovedemneområder som skiller seg positivt ut nemlig geometri /trigonometri og området med algebra/aritmetikk. På disse to områdene var *alle* elevene aktuelle. Den eksperimentelle geometrien på 1MY fikk favorittstempel av 11 av de 71 aktuelle elevene på kurset (15 % av disse) , og funksjonslæren på 1MX får markering fra 20 av 95 aktuelle elever der, det tilsvarer 21 %. Sannsynlighetsregningen er favoritemnet kun hos 5 % av alle elevene.

9.5 Om eventuelt uttrekk til eksamen i matematikk

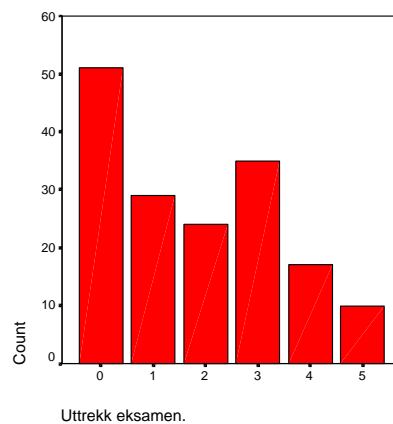
I spørsmål c14 skal elevene vurdere hvorledes de ville oppleve det dersom de ble trukket ut til skriftlig eksamen i faget. Spørsmålet ble besvart før noen av elevene visste om de kom opp.

(Det ble til slutt 22 elever som kom opp til skriftlig. Se punkt 13.5). Også dette spørsmålet vil vi behandle og drøfte mer detaljert der vi tar for oss undergrupper av vårt materiale, men her vil vi se på *en del* av den informasjon som elevene gir oss gjennom sine svar. Her vil verdien 0 på skalaen representere at eleven mener det ville være ”helt forferdelig” å komme opp til skriftlig eksamen i matematikk. I skalaens andre ende, på verdien 5, vil eleven uttrykke at det er ”helt flott” dersom han eller hun kom opp til en slik eksamen. En nøytral verdi skulle dermed være en score på 2,5. Ser vi på en tabell for de avmerkede verdiene her, får vi dette resultatet:

Følelser til eventuelt uttrekk til eksamen

	Antall elever	Andel i %	Kumulativ %
0	51	30,7	30,7
1	29	17,5	48,2
2	24	14,5	62,7
3	35	21,1	83,7
4	17	10,2	94,0
5	10	6,0	100,0
Total	166	100,0	

Her vil vi også beskrive fordelingen med et søylediagram, med dette resultatet:



Vi ser av disse presentasjonene at verdien 0 er den enkeltverdi som får størst tilslutning. Det er vel mulig at formuleringen på tabellen lokket en del elever over til denne verdien på bekostning av de andre lave verdiene de kunne velge blant. Vi ser verdien 3 får nest størst avmerking, og det er vel her de elevene markerer som føler en nøytral holdning til det å komme opp til eksamen. Det er kun 10 av elevene (6 %) som synes det ville være helt flott å

komme opp til en slik skriftlig matematikkeksamen etter grunnkurset. Totalt gir svarene dette resultatet for alle elever:

Gjennomsnitt og spredning på eksamensspørsmålet

	N	Laveste	Høyeste	Gj.snitt	St.avvik
Uttrekk eksamen.	166	0	5	1,81	1,595

Gjennomsnittseleven kommer på scoreverdi på 1,8, og det betyr at det å grue seg til å komme opp til eksamen er representativt. Det er ca. 63 % av elevene som velger å markere verdier som ligger under midtverdien på 2,5. Ser vi på hvorledes et eksamensuttrekk vurderes av de ulike elevers ønske om matematikk i 2.klasse, får vi disse verdiene:

Eksamensuttrekk i forhold til ønsker i 2.klasse

Uttrekk eksamen.

Ønske i matem. videre?	Snittverdi	Antall	St.avvik
2MX	2,70	63	1,421
2MZ	2,37	19	1,383
Slutt på matematikk.	1,01	84	1,349
Total	1,81	166	1,595

Vi ser at elever som ønsker seg 2MX, har en verdi på 2,7 her. Det betyr de er *litt positive* til det å komme opp til eksamen, i forhold til nøytralverdien 2,5. Elevene som ønsket seg 2MZ, ender opp med verdi 2,4 i snitt, og det er dermed litt under nøytral holdning til spørsmålet. Men for de elevene som ønsket å slutte med faget etter grunnkurset, er verdien her helt nede på 1,0, og det betyr at denne elevgruppa ville føle det svært problematisk med et uttrekk til eksamen. Hvis vi skiller dataene på om de har lest MY eller MX nå i vårsemesteret, får vi:

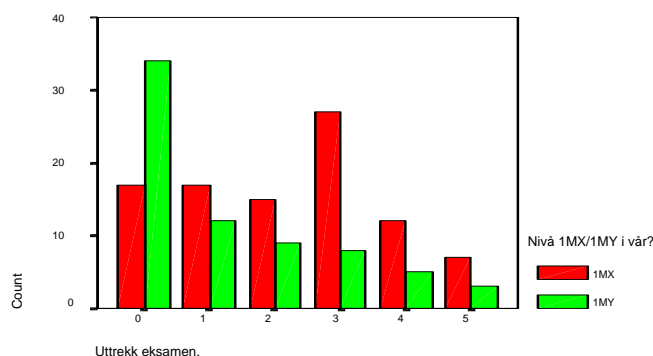
Eksamensuttrekk i forhold til nivå i år.

Uttrekk eksamen.

Nivå 1MX/1MY i vår?	Snittverdi	Antall	ST.avvik
1MX	2,22	95	1,524
1MY	1,25	71	1,528
Total	1,81	166	1,595

Vi finner at MX-elevene får en verdi på 2,2 her, og de er således mer negative enn positive til det å komme opp til eksamen. For MY- elevene blir resultatet nesten ett poeng lavere score, og det betyr en verdi som uttrykker en stor, negativ opplevelse av et eksamensuttrekk. Et

diagram som viser denne koplingen mellom nivå og eksamensuttrekk mer detaljert, er dette bildet:



På diagrammet ser vi hvorledes elevene på MY markerer nivå 0 som sitt typetall og at verdiene synker entydig mot de høyere verdier. For elevene på MX ser vi at verdi 3 er typetallet, og at verdiene ellers er ganske jevnt fordelt på de øvrige svaralternativene.

9.6 Elevenes vurdering om eventuelle eksamensprestasjoner

På juniundersøkelsens spørsmål c15 skal elevene vurdere hvilken karakter de tror de vil oppnå ved en eventuell skriftlig eksamen, og tilsvarende ved en eventuell muntlig eksamen. Ser vi på gjennomsnittsverdier for de to parameterne, får vi disse verdiene:

Vurdering av karakter til evt eksamen. Alle elever.

	N	Lavest	Høyest	Gj.snitt	St.avvik
Tippe kar muntlig	166	1	6	3,50	1,138
Tippe kar skriftlig	166	0	6	3,23	1,254

Elevene vurderer det slik at de vil gjøre det best ved en *muntlig* eksamen, og deres gjennomsnitt faller da på karakter 3,5. De tror det vil gå noe dårligere karaktermessig ved en *skriftlig* eksamen i faget, deres middelvei blir der ca 3,2 i karakter. Dersom vi ser på hva gjennomsnittskarakteren ble ved skriftlig eksamen i fagene 1MX og 1MY, finner vi at det i dette året (2003/04) ga hhv. 3,6 (N=1818) og 2,6 (N=1054) på nasjonalt nivå. Et veid snitt blir dermed på ca. 3,2, hvilket er det samme som våre elever (N=166) kommer frem til (se tabell over).

En del videre funn i forhold til undergrupper i vår populasjon vil vi komme tilbake til i de hovedkapitlene som omhandler nettopp disse. Vi vil da se nærmere på jenter/gutter, de to studieretningene, og forholdet mellom de faglig sterke og faglig svake elevene. Men vi vil i denne omgang igjen se litt på hvorledes elevene på de to leste nivåene, MX og MY, tenker om dette spørsmålet:

Vurdert eksamensresultat etter nivå i vår

Nivå 1MX/1MY i vår?	Tippe kar muntlig	Tippe kar skriftlig
1MX	4,09	3,79
1MY	2,70	2,48

Her får vi et markert skille mellom de to nivåene. Ser vi på elevene på MX-nivået har de en tro på en gjennomsnittskarakter på en skriftlig eksamen på ca. 3,8, mens elevene fra MY bare tror de i snitt vil få en karakter på ca. 2,5. Til muntlig mener de at de vil komme ut med et snitt på henholdsvis 2 og 3 tideler bedre enn på den eventuelle skriftlige eksamenen. Sett i forhold til landsgjennomsnittet vi har sett ovenfor, er dette svært likt de nasjonale resultater for den skriftlige sensuren som ble 3,6 og 2,6 for 1MX og 1MY. Ser vi på karaktervurderingen til en eventuell eksamen i forhold til fagønskene elevene uttrykte for 2.klasse, blir tallene disse:

Vurdert eksamensresultat etter ønske for 2.klasse.

Ønske i matem. videre?	Tippe kar muntlig	Tippe kar skriftlig
2MX	4,41	4,21
2MZ	3,53	3,21
Slutt på matematikk.	2,81	2,50

Elevene som ønsker 2MX, har gjennomsnittlig tro på en karakter på 4,2 til skriftlig eksamen og 2 tideler høyere til muntlig. For elevene som ønsket 2MZ, var snittkarakteren til en eventuell skriftlig eksamen vurdert til 3,2 (nøyaktig 1 karakter lavere enn for 2MX) og de mente en muntlig eksamen ville gitt de 3 tideler bedre karakter. For de elevene som ville slutte med matematikk etter grunnkurset, var troen på en skriftlig eksamenskarakter i snitt på lave 2,5 mens de trodde på 3 tideler høyere resultat ved en eventuell muntlig eksamen i faget.

9.7 Om øvrige delspørsmål i juni

I kapittel 13 vil vi la delspørsmålene 1 til 7 på de ulike tidspunkt inngå i ulike *konstrukter* som vi etablerer for å få en samlet vurdering om hva disse spørsmålene kan uttrykke nå det angår elevenes forhold til matematikk. Verdiene for juni på enkeltspørsmålene vil også presenteres i denne konteksten (13.2.1), og vi venter derfor med å kommentere disse resultatene.

Tilsvarende vil vi også i avslutningskapitlet (kap.13) se på hvorledes elevene bedømmer

kvaliteten på den undervisningen de har fått i matematikk i år, gjennom kvantitativ drøfting i 13.7 og et kvalitativt bidrag i 13.3.

9.8 En oppsummering av kapitlet

I dette kapitlet har vi tatt for oss en del av de svar som elevene ga oss i den tredje undersøkelsesrunden og som ble avholdt tidlig i juni 2004. Elevene hadde i vårsemesteret fordelt seg med 95 på 1MX og 71 på 1MY. Denne våren var det 4 undervisningsgrupper i 1MX med gjennomsnittlig 24 elever per gruppe, og det var 4 undervisningsgrupper i 1MY med et gjennomsnitt på 17,5 elever per gruppe. Ved skoleårets slutt ønsket 63 elever å gå videre med 2MX det neste skoleåret, 19 stykker ønsket seg 2MZ, mens 84 elever ønsket å avslutte matematikkfaget etter at grunnkurset var gjennomført. Av de i alt 82 elevene som ønsket å gå videre med faget, var over 91% av de elever på 1MX-nivået (75 av 82). Ser vi på karakternivået til elevene som ønsket å gå videre med faget hadde elevene som ønsket 2MX et snitt på 4,3 mens 2MZ hadde et snitt på 3,1. Elevene som ville avslutte faget, hadde et snitt på 2,7 i standpunktkarakter. Det var 19,9 % av elevene som uttrykte at de likte faget bedre nå enn hva de gjorde ved skolestart høsten 2003, mens hele 43,9 % ga uttrykk for at de likte faget dårligere nå. For de resterende, ca. 36,1 %, var det ingen endring i dette. Det var generelt et noe dårligere forhold til faget både i 1MX-gruppene og i 1MY gruppene, og det var svært liten forskjell på de to nivåene i verdiscore (3,35 og 3,28, i forhold til en nøytralverdi på 3,00 her).

I forhold til et eventuelt uttrekk til skriftlig eksamen i faget var elevene i snitt ganske negative til det. Fra en nøytralverdi på 2,5 endte de i snittsvar på 1,8. Det var hele 30,7 % av elevene som uttrykte at det ville være "helt forferdelig" dersom de ble trukket ut, men 6,0 % ga uttrykk for at det ville være "helt flott" å komme opp til skriftlig eksamen i matematikk. Det var forholdsvis stor forskjell på dette spørsmålet mellom gruppene på MX og MY, og begge gruppene hadde snittverdier som lå under det nøytrale (hhv 2,22 og 1,25). Når det gjelder å vurdere eventuelle eksamenskarakterer virker elevenes svar svært representative og reelle i sin vurdering i forhold til det som er vanlig utfall av sensur i dette faget. Karakterutfallet til skriftlig vurderes til hhv. 3,8 og 2,5 i 1MX og 1MY. Det harmonerer godt med de nasjonale resultater for sensur også for de senere årene ¹⁾. Til eventuell muntlig

1) Sensurresultater har vært 3,8, 3,4 og 3,6 i 1MX i årene 2001, 2002 og 2003. I 1MY er de tilsvarende snittkarakterene på 2,7, 2,2, og 2,6. (Tall fra utdanningsdirektoratet.no/stati/karv/03/sentralsensur). I Nasjonal Vitnemålbase (NVB) vil tilsvarende karaktersnitt ligge ca. 5 tideler, en halv karakter, *høyere* fordi de her bare har med elever som har **bestått** alle fag, dessuten er det ikke alle skoler som av ulike grunner rapporterer inn sine resultater. I 2003 var tallene fra NVB på hhv. 4,0 og 3,1 i sensur på 1MX og 1MY.

eksamen forventer de 2 til 3 tideler bedre karakter enn til skriftlig.

I dette kapitlet har vi forsøkt å nærme oss mot problemstillingen som vi reiste i punkt 1.2 der vi ønsket å se på hva som skjer med elevenes holdninger til matematikkfaget i løpet av grunnkurset, som jeg med et spørsmålstegn har betegnet som ”det magiske året”. Vi ønsket også å se på resultater som oppnås faglig og følelsesmessig i forhold til vår undervisning. Ikke minst er det interessant å se dette i forhold til ulike undergrupper av elever i vårt materiale, og dette vil vi nå arbeide videre med i de følgende kapitlene. I kapittel 13 vil vi så ta en oppsummering og presentasjon av hvorvidt dette året har vært magisk for elevene eller eventuelt for noen av elevene. Med magisk, mener jeg som nevnt tidligere, at en positiv og kanskje noe overraskende endring har skjedd i forhold til faget gjennom vår undervisning på grunnkurset.

Kap. 10 En sammenligning mellom de to studieretningene

I dette kapitlet vil vi se noe nærmere på det vi finner av fellestrekk, og det vi kan registrere som ulikheter mellom elever som har søkt og gjennomført grunnkurset på de to ulike studieretningene allmennfaglig, AF ¹⁾ og idrettsfaglig, IF. En del av dette har vi vært innom i tidligere kapitler og blir referert til slik, men en del nye sider ved materialet vil også trekkes frem og analyseres noe nærmere i dette kapitlet.

10.1 Noen data omkring elevene på de to studieretningene

Av våre 166 elever som inngår i studien var 107 elever på AF, mens 59 var elever på IF. På studieretning AF var det 53 gutter og 54 jenter, mens det på IF var 28 gutter og 31 jenter. Det var altså en svært jamn fordeling mellom gutter og jenter på begge studieretningene (pkt 7.1). Det faglige nivået som elevene startet grunnkurset med kan beskrives ved den standpunktkarakteren som de hadde fra ungdomsskolen. Karaktersnittet var der på 4,05 for elevene som begynte på AF, mens den var 4,07 for elevene som startet på IF. Det betyr at *snittkarakteren* var nær identisk på de to studieretningene, men selve fordelingen på de enkelte karakterer var ganske ulik (se pkt 7.1, diagrammene). På matematikktesten som elevene fikk den første dagen scoret AF-elevene i snitt 29,3 poeng mens elevene på IF scoret i snitt 29,6 poeng. Her var det igjen en stor likhet i gjennomsnittspoengscore (pkt 7.2). Vi kan ut fra dette si at elevene i snitt var ganske like på de to studieretningene ved skolestart, men AF-elevene var mer spredt på karakternivåene enn hva IF-elevene var.

Ved valg av nivå på matematikken etter at fellesdelen var gjennomført ser vi at det er 63,6 % på AF som velger MX-nivået mens 54,2 % på IF gjør det samme (pkt 8.3) . Bakgrunnen for disse valgene var som vi så, knyttet til prøveresultatene så langt og hvilke utdanningsplaner de hadde videre (pkt 8.3). Vi ser nå nærmere på karakterene som oppnåes.

10.2 Karaktersammenligninger på studieretningene

Vi vil se på hvilke karakterer som elevene fra de to studieretningene oppnådde som terminkarakter til jul, og hvilken endelig standpunktkarakter de fikk ved grunnkursets slutt.

1) Den hele betegnelsen er: Studieretning for allmenne, økonomiske og administrative fag. I vår sammenheng vil vi benytte betegnelsene AF på *denne* studieretningen og IF for idrettsfaglig studieretning, som betegnelser på de to ulike studieretningene det her dreier seg om.

Vi får disse karakterresultatene:

Karakterer splittet på studieretninger (termin jul og standpunkt)

Studieretning	N	Laveste	Høyeste	Gj.snitt	St.avvik
Allmennfag Termin jul	107	0	6	3,51	1,430
Standpkt.GK	107	1	6	3,49	1,320
Idrettsfag Termin jul	59	2	5	3,51	1,089
Standpkt.GK	59	2	5	3,12	,948

Vi ser at ved terminoppgjøret til jul fikk elevene på AF og elevene på IF et helt likt gjennomsnittresultat med karakteren 3,51. Et halvt år seinere har AF-elevene greid å holde på sin karakter og oppnår 3,49 i snitt som standpunkt. IF-elevene derimot faller ned til 3,12 som snittkarakter ved årsoppgjøret, og de taper således nær 4 tideler i løpet av vårsemesteret. Ser vi på spredningen av de oppnådde karakterene, finner vi igjen mønsteret vi hadde ved skolestart. Elevene på AF får til jul karakterer fra og med 0 til og med 6, mens IF-elevene får tilsvarende fra 2 til 5. Den ulike spredningen kommer også til uttrykk i standardavvikene i tabellen ovenfor.

10.3 Holdningsspørsmålene splittet på studieretningene

Her vil vi gå gjennom de syv holdningsspørsmålene som har vært gjennomgående på alle tre undersøkelsestidspunktene og se på utvikling i verdiene knyttet til disse, fordelt på hvorledes de to studieretningene faller ut. I alle underpunktene her vil verdi 2,5 representere det nøytrale svar.

10.3.1 Matematikknytte

Spørsmål 1 stiller spørsmålet om de synes matematikk er et nyttig fag å kunne i dagens samfunn. Vi får denne fordelingen:

	August	Desember	Juni
Elever på AF	4,16	3,87	3,83
Elever på IF	3,83	3,58	3,68

Vi ser elevene på AF synes matematikknytteten er større enn hva elevene på IF gjør på alle tidspunkt vi måler. AF-verdiene faller gjennom hele året, mens IF-tallene faller til jul, men

løfter seg en tidel frem mot sommeren igjen. Forskjellen på de to studieretningene var på 0,33 enheter ved skolestart og ender med en differanse på 0,15 ved årsslutt. Nytteverdien av faget anses lavere ved grunnkursets slutt enn hva det ble uttrykt ved skoleårets begynnelse.

10.3.2 Matematikk og virkelighet

I spørsmål 2 svarer elevene på om de synes matematikk har *lite* med virkeligheten å gjøre. Jo høyere score vi her får jo *mindre* vil eleven synes at matematikk har noe med virkeligheten å gjøre. Vi finner disse verdiene:

	August	Desember	Juni
Elever AF	1,27	1,39	1,41
Elever IF	1,51	1,47	1,75

Vi ser igjen et visst skille mellom studieretningene. Elevene på AF synes hele året at matematikk har med virkeligheten å gjøre i større grad enn IF-elevene. Begge kategorier ender opp med høyere verdier ved årsslutt enn ved skolestart, og det betyr at de synes mer og mer her at matematikk har lite med virkeligheten å gjøre. Men scoreverdiene ligger godt under det nøytrale 2,5. Men igjen ser vi at faget, også i denne konteksten, kommer dårligere ut på det tidspunktet da skoleåret er gjennomført.

10.3.3 Matematikk som et spennende fag

Det tredje spørsmålet i serien går ut på å vurdere om de synes at matematikk er et spennende fag. Den positive spørsmålsformuleringen betyr at høye verdier her betyr at de i høy grad oppfatter faget som spennende.

	August	Desember	Juni
Elever AF	3,07	2,94	2,83
Elever IF	2,54	2,08	1,76

Her finner vi svært store forskjeller mellom de to gruppene. AF ligger hele tiden godt over det nøytrale, men har også her en fallende tendens i gjennom året, dog ikke så sterk. For elevene på IF ligger verdiene på det nøytrale ved skolestart, men faller med nærmere 8 tideler frem til skoleslutt. IF ender over et helt poeng lavere enn AF her, og det er overraskende i forhold til likhetene i det faglige nivå frem til desember, og som vi har sett på i pkt 10.2.

10.3.4 Grue seg til matematikkprøver

Det fjerde spørsmålet var stillet slik at elevene skulle besvare om det var slik at de gruet seg *mer* til matematikkprøver enn til andre prøver. En høyere verdi her uttrykker en høyere grad av angst for matematikkprøver. Vi finner:

	August	Desember	Juni
Elever AF	2,64	2,30	2,55
Elever IF	2,92	2,51	3,10

Vi ser at elevene på idrettsfag gjennom hele året gir uttrykk for at de gruer seg relativt mer til matematikkprøvene enn hva AF-elevene viser. Begge gruppene har sin laveste verdi til jul, men ved årsslutt er forhold forverret igjen, spesielt på IF som da ligger over en halv enhet høyere enn AF. Vi har tidligere, i punkt 7.6.4, sett at det var en sterk samvariasjon mellom nivået i faget og det å grue seg ekstra til matematikkprøver. Korrelasjonen var i tallverdi på $r = 0,60$ ved skolestart. Nå i juni finner vi denne verdien på $r = 0,57$ i absoluttverdi, og ser vi på IF for seg, blir verdien her på 0,59. Det er mulig at det å få dårligere karakterer gjør at elevene gruer seg mer til prøvene, men årsaksforholdet mellom variablene er ikke klarlagt med denne testen.

10.3.5 Like å løse matematikkoppgaver

Det femte spørsmålet i denne serien spurte elevene om de liker å løse matematikkoppgaver. En høy verdi her betyr at de liker det godt å løse slike oppgaver.

	August	Desember	Juni
Elever AF	2,90	2,95	2,64
Elever IF	2,53	2,49	2,08

Det er igjen markerte forskjeller på studieretningene. Gjennom hele året liker elevene på AF bedre å løse matematikkoppgaver enn hva idrettselevene gjør. Igjen er sluttverdien en del lavere enn hva de begynner med, og spesielt markant er fallet vi får fra desember til juni på idrettslinja.

10.3.6 Om å *ikke* være god i matematikk

Dette spørsmålet er formulert slik at et høyt tall betyr høy enighet i at man ikke er god i faget. Jo lavere tall jo bedre oppfatter eleven seg å være i matematikk.

	August	Desember	Juni
Elever AF	2,28	2,38	2,32
Elever IF	2,75	2,78	2,66

Som vi ser er det en noe høyere markering av å *ikke* være god i matematikk hos elevene på idrettslinja, og det er ganske stabilt gjennom hele året. Det er også en noe overraskende *stabilitet gjennom hele året* når vi ser på AF og IF hver for seg. Det er marginale endringer som kommer til uttrykk, og elevenes oppfatninger her er overraskende avvikende fra de fleste andre av delspørsmålene. Den negative utsagnsformuleringen her kan tenkes å påvirke resultatene ved at enkelte elever feiltolker innholdet når de markerer svaret sitt.

10.3.7 Tro på evner til å lære matematikk

Til slutt i denne serien av spørsmål svarte elevene på om de hadde tro på sine evner til å lære matematikk. Høy verdi betyr her betyr høy tro på evner.

	August	Desember	Juni
Elever AF	3,80	3,66	3,54
Elever IF	3,49	3,34	3,29

Elevene på AF ligger over IF gjennom hele året med 2 til 3 tideler. Felles for begge studieretninger er at verdiene her faller, om ikke så mye, gjennom dette året. Det betyr at gjennomsnittseleven mister *noe* av troen på sin evne til å lære matematikk etter vår undervisning er gjennomført. Men tallene ligger langt over den nøytrale verdien hele året, på begge studieretninger.

10.4 Er skille i faget ønskelig?

I forbindelse med desemberspørsmålene var også tidspunktet da elevene valgte nivå videre. I tilknytning til dette ble elevene spurt om de syntes et slikt skille var bra. Det kunne vært

interessant å få svar på det samme spørsmålet ved årsslutt også, men dette spørsmålet var ikke med på juniundersøkelsen. I desember svarte elevene på de to studieretningene slik på spørsmålet:

Skille er bra?

Studieretning			Antall svar	Andel i %
Allmennfag	Valid	Det er bra	86	80,4
		Nei, samlet er bedre	5	4,7
		Vet ikke	16	15,0
Idrettsfag	Valid	Det er bra	52	88,1
		Vet ikke	7	11,9

Som vi ser var det en stor overvekt på både AF og IF som syntes dette skillet var bra å gjennomføre. På IF var det *ingen* elever som på dette tidspunktet svarte at det hadde vært bedre å fortsette som samlet gruppe.

10.5 Om forholdet til faget

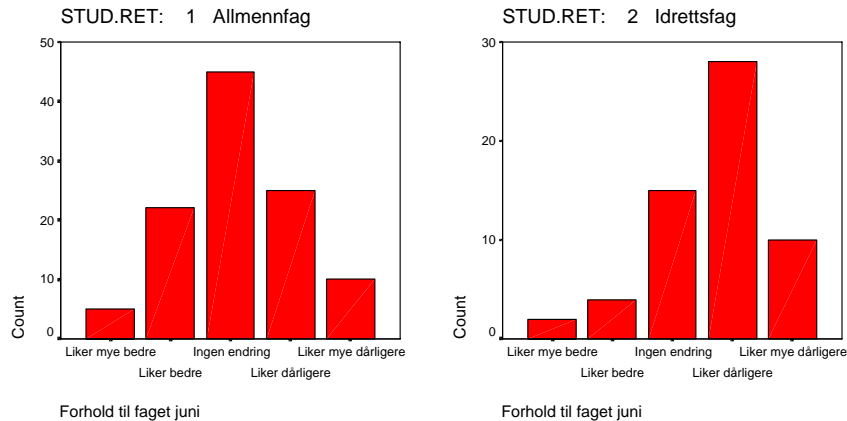
I spørsmålene b13 og c12 vurderer elevene sitt forhold til faget mer generelt ved å svare på om de liker faget bedre eller dårligere på et gitt tidspunkt i skoleåret. Noe av datamaterialet er lagt fram i pkt 8.5. Her vil vi se på spørsmålet knyttet til de to studieretningene vi her studerer.

Tallene for desember og juni ble: (Verdi over 3 betyr *negativ* endring i forholdet)

Elevenes endringer i å like faget

Studieretning		N	Gj.snitt	St.avvik
Allmennfag	Forhold til faget des	107	2,95	,805
	Forhold til faget juni	107	3,12	,997
Idrettsfag	Forhold til faget des	59	3,22	,589
	Forhold til faget juni	59	3,68	,955

Som vi tidligere har gjort rede for (bl.a. i pkt 8.5), vil verdien 3,00 fortelle at det i snitt ikke har skjedd noen endring i forhold til om elevene liker faget bedre eller dårligere enn ved *skolestart*. Vi ser dermed her at AF hadde en liten bedring i forhold til å like faget i desember, men at dette endret seg negativt frem til årsslutt. På IF var forholdet endret negativt allerede til jul. og forholdet ble svært mye dårligere frem til juni. Elevene på AF har hele tiden en oppfatning av at de liker matematikk bedre enn hva IF-elevenne synes å gi uttrykk for. Men spørsmålet er stilt som relativt, og vi vet jo ikke innbyrdes nivå på graden av å like faget når de startet opp om høsten. Det vi ser her, bekrefter på mange måter de funnene vi fant av en del ulikheter mellom studieretningene i punkt 10.3 med underpunkter. Ser vi nærmere på dette spørsmålet, finner vi denne svarfordelingen på de to studieretningene:



Vi har valgt å se på junitallene her (c12) og finner at på AF er typetallet at man har et *uendret* forhold til det å like faget. Ellers ser vi her en forholdsvis jevn fordeling i positiv og negativ retning på skalaen. På IF derimot har vi en klar *høyreforskyving* av hele materialet, og der er det en klar overvekt av elever som lander på svaralternativet at de liker faget *dårligere* nå enn da skoleåret begynte. Dette passer gjennomgående godt inn i mønsteret vi har sett på fra en del av det som vi har kalt holdningsspørsmålene. (Se også siste del av punkt 10.8).

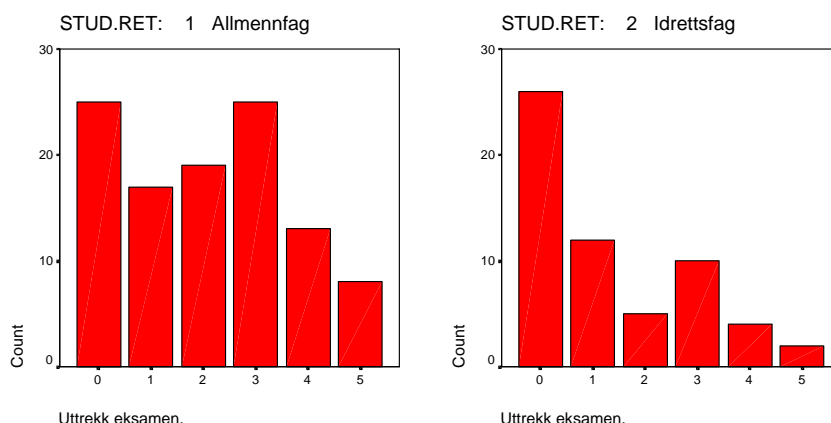
10.6 Følelser knyttet til eksamen

I punkt 10.3.4 så vi at elevene på IF hadde en klart markert større grad av å grue seg ekstra til matematikkprøver enn hva AF-elevenne ga uttrykk for. Hvis vi studerer svarene på spørsmål c14 der de i juni blir spurt om hvorledes de ville føle det å bli trukket ut til skriftlig eksamen i faget får vi dette resultatet:

Følelser knyttet til eksamen

Studieretning	N	Laveste	Høyeste	Gj.snitt	St.avvik
Allmennfag	107	0	5	2,07	1,582
Idrettsfag	59	0	5	1,32	1,514

Vi ser at alle svaralternativene er tatt i bruk på begge studieretningene, men at middelveiden bli på 2,1 på AF mens den blir 1,3 på IF. Vi får dermed bekreftet at elevene på idrettslinja har en større angst for prøver, og i dette tilfellet et eksamensuttrekk, enn hva elevene på allmennfag har. Men vi registrerer at begge snittverdiene er godt under det nøytrale standpunktet på 2.5 her. Ser vi nærmere på hvorledes elevene våre fordeler seg på dette spørsmålet får vi disse diagrammene:



Vi ser her en markert forskjell på fordelingene for de to studieretningene på dette spørsmålet. Svaralternativet på 0 : ”det ville være helt forferdelig”, tror jeg ble for fristende å bruke som enkeltverdi for noen av elevene, men som vi ser er andelen svært forskjellig på de to gruppene vi sammenligner. På AF var det 23,4 % som brukte svaralternativet 0, mens det var 44,1 % som brukte det på IF. Å virkelig grue seg til en eksamen er dermed om lag dobbelt så utbredt på IF som på AF. På den andre enden av skalaen, på verdiene 4 og 5, som indikerer en *positiv* holdning til det å komme opp til eksamen, finner vi 19,6 % av AF-elevne og 10,2 % av elevene på IF. Et *positivt* forhold til eksamen er dermed om lag dobbelt så mye til stede på AF som på IF. En så markant forskjell mellom disse elevgruppene er noe overraskende sett i forhold til det relativt identiske utgangspunkt som disse elevene hadde faglig sett da skoleåret startet opp i august (se punkt 10.1). Men dette faller også inn i det mønsteret av ulikheter som vi har studert i underpunktene i 10.3.

10.7 Elevenes bedømmelse av undervisningen

I spørsmål c11 skal eleven gi en *karakter* på den undervisningen han eller hun har fått gjennom dette året. Gjennomsnitt på skalaen er da 3, og splitter vi på de to studieretningene, får vi denne tabellen:

Bedømmelse av undervisningen i faget gjennom året

Studieretning	N	Lavest	Høyest	Gj.snitt	St.avvik
Allmennfag	107	1	6	3,65	1,340
Idrettsfag	59	0	6	2,49	1,569

Vi ser at de to gruppene av elever vurderer kvaliteten på undervisningen svært forskjellig. Mens AF-elevne gir et snitt på 3,65, setter IF-elevne en snittkarakter på bare 2,49. Det betyr at IF vurderer matematikkundervisningen mer enn en hel karakter lavere enn hva AF gjør.

Dette bekrefter igjen mye av den negative holdningen vi har sett at idrettselevne utvikler til matematikkfaget gjennom dette grunnkursåret. Elevene på de to studieretningene har i prinsippet hatt identiske tilbud om nivåvalg og undervisningsgrupper som allmennfag har hatt. Elevene fra IF har dog i hovedsak vært plassert på *en* bestemt av gruppene i MX og *en* bestemt av gruppene i MY. *Det er mulig at det har skjedd spesielle ting på begge disse gruppene i forholdet mellom elever og lærere*, og at dette forholdet kommer noe tilfeldig til uttrykk som ulikhet mellom studieretninger, mens det kan være mer tale om ulikheter i et forhold mellom de ulike undervisningsgruppene som var etablert. Spesielt det vi ser av verdier i tabellen over kan tyde på et anstrengt forhold lærer/elev i de aktuelle gruppene som en del av forklaringen her. Vi vil imidlertid ikke gå nærmere inn på den problemstillingen i denne studien.

10.8 En oppsummering av kapitlet

I dette kapitlet har vi sett at elevene på allmennfag og på idrettsfag i utgangspunktet er svært like når det gjelder de faglige forutsetninger. Det gjaldt både standpunkt karakterer fra ungdomsskolen og resultatet av matematikktesten elevene hadde i august. Gjennom skoleåret utvikler imidlertid elevene på de to studieretningene i vårt materiale en noe ulik holdning til faget og den undervisningen de har fått. IF- elevene mister, i forhold til AF- elevene, synet på matematikk som et spennende fag, de gruer seg mer til prøver og til en eventuell eksamen, de liker dårligere og dårligere å løse matematikkoppgaver og synes de har fått en kvalitet på undervisningen som ligger betydelig under det AF-elevene har som oppfatning. Karakterene de to gruppene får, holder følge frem til jul. Deretter taper IF-elevene 4 tideler på karakteren de får i standpunkt i forhold til AF-elevene. Noe av forklaringen på disse forskjellene mellom elevene på de to studieretningene kan i *dette* tilfellet også måtte sees i forhold til de ulike undervisningsgruppene som idrettselevne i hovedsak havnet på, og hvor forholdet mellom elever og lærere kan ha utviklet seg negativt i løpet av vårsemesteret. Det kan tenkes at det er plassering på de ulike undervisningsgruppene som betyr mer for endringene enn det at de er elever på ulike studieretninger.

Kap. 11 Om de faglig sterke og de faglig svake elevene

I dette kapitlet vil vi se nærmere på hvorledes de spørsmål vi stilte oss i innledningen, og som vi nå søker svar på, fremstår når vi skiller elevmaterialet vårt ut i undergrupper basert på hvor faglig sterke eller svake som elevene fremstår. Jeg velger her å **skille dem etter den standpunktkarakteren som de får ved avslutningen på grunnkurset** (se også 13.4). Som **svake elever** vil jeg her definere de elevene som får karakterene **0, 1 og 2**. I vår elevpopulasjon ble ikke karakteren 0 brukt som standpunktkarakter. Som faglig **sterke elever** vil jeg her definere de elevene som får karakterene **5 og 6** som standpunkt. I vårt materiale vil vi så få en gruppe på hele 50 elever (21 gutter, 29 jenter) som vi her vil kalle *de svake*, og som *sterke* elever får vi en gruppe på 36 elever (22 gutter, 14 jenter). Av de sterke elevene hadde hele 34 av de 36 vært elever på 1MX. I gruppen av svake elever hadde 15 vært elever på 1MX mens 35 kom fra 1MY-grupper. I de følgende underpunkter vil vi så forsøke å belyse eventuelle fellestrekk og ulikheter som kan være til stede i disse to diametrale grupperingene i *oppnådd* faglig nivå.

11.1 Undergruppenes nivå ved skolestart

Vi ser først på den bakgrunn elevgruppene hadde ved utgangen av ungdomsskolen, i form av deres standpunktkarakterer derfra. For de, hos oss, *svake elevene* var utgangspunktet dette:

Svake elever (N=50) St.pkt. u.skolen

	Antall	Andel i %	Kummulativ %
Valid 2	8	16,0	16,0
3	29	58,0	74,0
4	13	26,0	100,0
Total	50	100,0	

Vi vet fra før at ingen elever i vårt totale materiale hadde lavere karakter enn 2 fra ungdomsskolen. De elevene som vi i dette kapitlet definerer som svake hadde karakteren 3 som typetall og som medianverdi fra ungdomsskolen. Hele 26 % av disse elevene hadde karakteren 4 som standpunktkarakter. Den veide gjennomsnittskarakter på denne elevgruppa (N=50) blir på 3,10 med et standardavvik på ca 0,65.

Vi ser så på hvorledes den *sterke* gruppa var på det tidspunkt de startet opp hos oss her på grunnkurset. Ser vi først på standpunktkarakterene fra ungdomsskolen får vi disse resultatene for de 36 elevene:

Sterke elever (N=36) St.pkt. fra u.skole

	Antall	Andel i %	Kummulativ %
Kar 4	3	8,3	8,3
5	28	77,8	86,1
6	5	13,9	100,0
Total	36	100,0	

Vi ser her at 3 av denne elevgruppa hadde karakteren 4 fra ungdomsskolen, og har hos oss avansert til toppsjiktet karaktermessig. Ovenfor så vi også eksempler på at elever med 4 fra ungdomsskolen (13 elever) havner i det laveste karaktersjiktet ved årets slutt hos oss. Men for de sterke elevene er det karakteren 5 fra ungdomsskolen som er typetall og medianverdi. Det veide snittet gir oss en middelkarakter på 5,06 med et standardavvik på ca 0,48. I *utgangspunktet* er det altså en gjennomsnittlig karakterdifferens på ca 2,0 karakterenheter mellom de to gruppene. (I pkt 11.2 ser vi på resultatet ved *årsslutt* på grunnkurset de har gjennomført).

I august hadde elevene matematikktesten som vi tidligere har omtalt. Ser vi på våre gruppers resultater på den, får vi disse verdiene :

Fra matematikktesten i august. Svake elever (N=50)

	N	Laveste	Høyeste	Snitt	ST.avvik
Tippe poeng	50	1	38	17,14	10,126
Resultat poeng.	50	6	35	20,60	7,648

Fra matematikktesten i august. Sterke elever (N=36)

	N	Laveste	Høyeste	Snitt	St.avvik
Tippe poeng	36	21	50	40,92	5,613
Resultat poeng.	36	30	47	39,39	3,596

Vi finner at de svake elevene scorer i intervallet fra 6 til 35, mens de sterke scorer i intervallet fra 30 til 47. Som vi så ved standpunktkarakterene fra ungdomsskolen, er det også på denne testen en viss overlapping av nivå ved skolestart mellom de to gruppene som ganske radikalt skal skille seg ut karaktermessig ved årsslutt. Litt enkelt sagt kan en elev med 4 i karakter fra

ungdomsskolen, og en elev som scorer drøye 30 poeng på testen, havne enten i gruppen av de aller svakeste eller i gruppen av de aller sterkeste. Den typiske elev på den svake gruppa har en score på 20,6 poeng og trodde på en score på 17,1 poeng. (Se også punkt 7.4 om denne problemstillingen). Den gjennomsnittlige sterke eleven scorer 39,4 poeng, men tipper selv 40,9 poeng her. Vi registrerer fra standardavviket at det er langt *større spredning* elevene imellom på den svake gruppa enn på den sterke gruppa vi har definert her.

11.2 Undergruppenes status ved grunnkursets slutt

Vi har ovenfor sett hvorledes de undergruppene vi definerte innledningsvis i kapitlet sto med hensyn til prestasjoner og karakterer ved årsstart. Her vil vi så se nærmere på hvorledes grunnkurset endte for disse undergruppene, slik vi har definert dem over.

11.2.1 Karakterer

Ser vi så på de 50 elevene på den svake gruppa, har de en snittkarakter nå på 1,92 ved årsslutt. De 36 elevene på den sterke gruppa har tilsvarende et snitt på 5,11. Det som ved skolestart var en forskjell på disse to elevgruppene på 1,96 karakterverdier (se 11.1), er nå øket til en differanse på hele 3,15 karakterenheter.

Det er de svake elevene som i snitt er blitt svakere (fra 3,10 til 1,92). De sterke har holdt sitt nivå (fra 5,06 til 5,11) når vi setter ungdomsskolekarakteren opp mot grunnkurskarakteren de ender opp med som standpunkt ved årsslutt hos oss.

11.2.2 Om endringer i å like matematikkfaget

I spørsmålene b13 og c12 gir elevene uttrykk for eventuelle endringer i det å like matematikk som fag. Dette faller inn under det vi nettopp vil se på som en del av vår problemstilling i 1.3. Ser vi på våre to gruppers vurderinger i **desember**, får vi disse fordelingene:

Om å like faget. De sterke (N=36).

	Antall	Prosent
Bedre nå i des	10	27,8
Ingen endring i des	24	66,7
Dårliger i des	1	2,8
Mye dårligere i des	1	2,8
Total	36	100,0

Om å like faget. De svake (N=50)

	Antall	Prosent
Mye bedre nå i des	1	2,0
Bedre nå i des	7	14,0
Ingen endring i des	24	48,0
Dårliger i des	16	32,0
Mye dårligere i des	2	4,0
Total	50	100,0

På dette tidspunktet var det 27,8 % av de sterke elevene som hadde et *bedret* forhold til faget. Blant de svake elevene var det 16,0 % som uttrykte det samme. Det var 5,6 % av de sterke elevene som hadde fått et *dårligere* forhold til faget, mens hele 36,0 % av de svake elevene også vurderte det slik. Ser vi på samme problemstilling i **juni** blir fordelingen denne:

Om å like faget. Juni. De sterke (N=36)

	Antall	Prosent
Liker mye bedre	1	2,8
Liker bedre	12	33,3
Ingen endring	18	50,0
Liker dårligere	5	13,9
Total	36	100,0

Om å like faget. Juni. De svake (N=50)

	Antall	Prosent
Liker mye bedre	4	8,0
Liker bedre	6	12,0
Ingen endring	14	28,0
Liker dårligere	15	30,0
Liker mye dårligere	11	22,0
Total	50	100,0

Etter at grunnkurset er gjennomført uttrykker de *sterke elevene* det slik at for 50,0 % av dem er det ikke skjedd noen endring på dette området. Det er 36,1 % som sier de har fått et bedret forhold til faget, mens 13,9 % liker faget dårligere nå. Av de *svake elevene* er det kun 28,0 % som uttrykker en uendret holdning, det er 20,0 % som sier de har fått et bedret forhold mens hele 52,0 % av denne gruppen liker faget dårligere nå etter at grunnkurset er fullført. (Se for eksempel 10.5 for andre gruppers oppfatning av samme problemstilling).

11.2.3 Vurdering av undervisningen i år

Et annet viktig spørsmål å få svar på for å få en forståelse av hvorledes dette skoleåret har blitt opplevd og vurdert av elevene, var spørsmål c11 der elevene setter en karakter på matematikkundervisningen slik de har oppfattet den dette året. De kunne velge karakterer fra hele skalaen (0 til 6), med et snitt på 3,0 som midtpunktverdi. De to gruppene vi her studerer hadde disse oppfatningene som svar på spørsmålet:

Undervisningsbedømmelse. Sterke elever (N=36)

	N	Laveste	Høyeste	Gj.snitt	St.avvik
Bedømmelse	36	1	6	4,31	1,091

Undervisningsbedømmelse. Svake elever (N=50)

	N	Laveste	Høyeste	Gj.snitt	St.avvik
Bedømmelse	50	0	6	2,88	1,452

Vi ser at de sterke elevene er langt mer fornøyd med undervisningen enn hva de svake gir uttrykk for. De sterke elevene har satt 4,3 som gjennomsnittskarakter, og her er både typetall og medianverdi på 5. For de svake er snittet på 2,9 med verdi 3 som typetall og også medianverdi. Det er større spredning på svarene blant de svake enn hos de sterke elevene her.

11.2.4 Emneområder

Spørsmål c13 tok for seg hvilke emneområder som elevene syntes det hadde vært mest tilfredsstillende å arbeide med i dette året. Svarene her er noe ulike mellom de to gruppene vi nå sammenligner. De sterke elevene har aritmetikk og algebra som sitt favorittområde i det det er 47,2 % som svarer dette. Hos de svake elevene er det geometri og trigonometri som scorer høyest med en oppslutning på 44,0 % på dette emneområdet. Aritmetikk og algebra hadde hos disse en andel på 30,0 %, mens området med geometri og trigonometri fikk 33,3 % av markeringene hos de sterke elevene. På de andre angitte emneområdene var det liten oppslutning hos begge kategorier av elever vi her sammenligner. Jeg føler ikke at problemformuleringen her er god nok til å trekke for entydige konklusjoner av funnene vi gjør. Tilfeldigheter kan i for stor grad påvirke resultatet i og med det bare var anledning til å velge ett emne. Det er mulig at det å la elevene foreta en rangering av emnene ville gi et mer gyldig resultat på dette spørsmålet.

11.3 Elevgruppenes oppfatninger på holdningsspørsmålene

Vi vil se nærmere på hvorledes noen av holdningsspørsmålene besvares gjennom året når vi sammenligner disse elevgruppene.

	August	Desember	Juni
Matematikk er et nyttig fag å kunne i dagens samfunn (a1, b1, c1)			
Sterke	4,31	4,25	4,31
Svake	3,88	3,36	3,44
Matematikk har lite med virkeligheten å gjøre (a2, b2, c2)			
Sterke	1,22	0,92	1,17
Svake	1,26	1,60	1,64

	August	Desember	Juni
Matematikk er et spennende fag (a3, b3, c3)			
Sterke	3,64	4,00	3,89
Svake	2,24	1,78	1,58
Jeg gruer meg mer til matematikkprøver enn til andre prøver (a4, b4, c4)			
Sterke	1,08	0,83	1,08
Svake	3,70	3,36	3,66
Jeg liker å løse matematikkoppgaver (a5, b5, c5)			
Sterke	3,58	3,89	3,61
Svake	2,26	2,00	1,56
Jeg er ikke god i matematikk (a6, b6, c6)			
Sterke	1,50	1,08	0,81
Svake	3,44	3,68	3,74
Jeg har tro på mine evner til å lære matematikk (a7, b7, c7)			
Sterke	4,14	4,44	4,53
Svake	3,24	2,84	2,62

På disse utsagnene betyr verdi 0 at man sier seg helt uenig i utsagnet mens verdi 5 betyr at man er helt enig. Vi ser at de to kategoriene har svært ulike oppfatninger på en del av formuleringene vi studerer. Av tabellen ser vi at de svake elevene gruer seg ekstra til matematikkprøver i langt sterkere grad enn hva de sterke elevene uttrykker. For begge grupper er verdiene stabile gjennom året, men for begge grupper var verdiene lavest i desember og stiger til juni igjen til et nivå nær identisk med det de startet med.

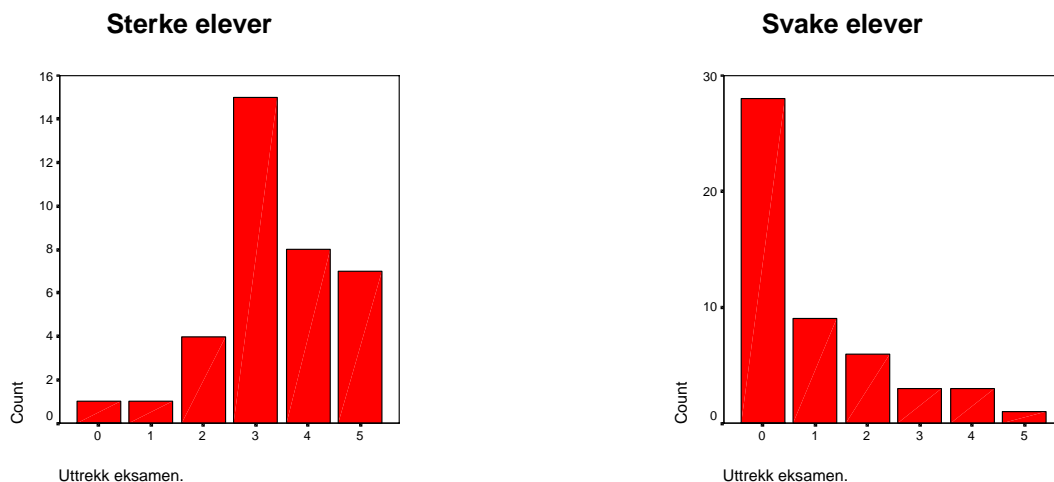
Det å like å løse matematikkoppgaver er rimelig nok høyest vurdert hos de sterke elevene, og de holder et stabilt nivå gjennom året. De svake elevene uttrykker mindre grad av lyst her, og her opplever vi også det at disse elevene liker det dårligere og dårligere gjennom året, det å løse matematikkoppgaver.

På spørsmålet om å ha tro på sine evner til å lære matematikk ser vi at de sterke elevene har en økende grad av tro på dette gjennom året. De svake derimot ligger nærmere to enheter under de sterke, og de svake uttrykker også at de mister noe av troen på sine evner gjennom året hos oss. De sterke elevene oppfatter seg også mer og mer som gode i matematikk (snudd utsagn), mens de svake uttrykker gjennom året en sterkere og sterke grad av å ikke være god i faget, men endringene er ikke store her.

11.4 Om uttrekk til eksamen

På spørsmål c14 tar elevene stilling til hvorledes de ville oppleve det å bli trukket ut til skriftlig eksamen i matematikk. Her finner vi at de sterke elevene lander på verdi 3 som typetall og som median. Gjennomsnittet er på 3,36 med standardavvik på 1,18. For de svake elevene er gjennomsnittet på 0,94, og standardavviket er 1,35. For denne elevgruppa er typetall og også medianverdien på verdialternativet 0. Bare 8,0 % av disse svake elevene ville synes at det var greit å komme opp til eksamen. (Avgir svarverdiene 4 og 5). Det tilsvarende tall for de sterke elevene er hele 41,6%.

Et diagram av svarfordelingene på de to gruppene blir slik:



Ved en eventuell eksamen skulle elevene så vurdere hvilke karakterer de trodde de ville få ved en henholdsvis muntlig og skriftlig eksamen. De sterke elevene tror i snitt at de skal oppnå karakteren 4,8 ved begge eksamensformer. De svake elevene tror i snitt på karakteren 2,5 i muntlig og karakteren 2,0 i skriftlig.

11.5 En kort oppsummering av dette kapitlet

I dette kapitlet har vi sett på problemstillingen omkring hvorledes to undergrupper av elever har opplevd matematikkfaget og matematikkundervisningen på grunnkurset. Vi definerte gruppen **svake elever** som de som i standpunktkarakter ved grunnkursets slutt fikk (0), 1 og 2. Den gruppen ble på 50 elever, og de utgjør 30,1 % av hele populasjonen vår. Som **sterke elever** definerte vi de 36 som fikk karakterene 5 og 6, og de utgjør en andel på 21,7 % av hele vårt materiale. Det viser seg at elevene i kategorien de svake hadde karakterer fra ungdomsskolen som varierte fra 2 til 4, mens de vi karakteriserte til slutt som sterke, hadde karakterer fra ungdomsskolen som varierte fra 4 til 6. Snittkarakterene var henholdsvis 3,10 og 5,06 for gruppene ved skolestart, og ved grunnkursets slutt var karakteren i snitt blitt til 1,92 og 5,11 for de samme elevgrupperingene.

Ved årets slutt har de svake elevene fått en oppfatning av at de liker matematikk dårligere enn ved årets start. Disse elevene får en snittscore på 3,46 der 3,00 betyr ingen endring i dette forholdet. Tilsvarende får de sterke elevene en score her på 2,75 som her betyr en endring til å like faget noe bedre enn ved skolestart. De svake elevene er langt mer misfornøyd med kvaliteten på undervisningen de har fått dette året enn hva de sterke elevene er. Karakteren på dette settes av elevene til henholdsvis 2,88 og 4,31. Fra undersøkelsen omkring noen holdninger til faget merker vi oss at de svake elevene, her sammenlignet med de sterke elevene, oppfatter matematikk som et mindre nyttig fag å kunne i dagens samfunn, de synes i høyere grad at matematikk har lite med virkeligheten å gjøre, og de synes ikke matematikk er et spennende fag å arbeide med. Videre gruer de svake elevene seg mer til prøver i matematikk enn i andre fag, de liker lite å løse matematikkoppgaver, de føler i høy grad at de ikke er gode i faget og de mister i løpet av året *noe* av troen de hadde på sine evner til å lære matematikk. De svake elevene ville oppleve det svært negativt å komme opp til en skriftlig eksamen, i forhold til de sterke elevene. Ved en eventuell eksamen tror de svake elevene at de ville gjøre det bedre ved en muntlig eksamen enn ved en skriftlig eksamen. For de sterke elevene er det ingen forskjell på de to mulige eksamensvariantene når det gjelder å vurdere sine eventuelle karakterresultater.

Kap. 12 Jenter og gutter. En sammenligning innenfor vårt datamateriale.

Som vi tidligere har sett har mye forskning innenfor matematikkundervisning og matematikkdiraktikk vært knyttet til forholdet mellom de to kjønn. Vi vil i vår undersøkelse også benytte anledningen til å se noe nærmere på hvorledes *disse* undergruppene i vårt datamateriale vil forholde seg til noen av de ulike problemstillinger og spørsmål vi har reist. I vår hele populasjon (N=166) vil disse undergruppene fordele seg slik:

Fordeling på kjønn

	Antall	I prosent
Gutter	81	48,8
Jenter	85	51,2
Total	166	100,0

Vi vil så i det følgende se etter forskjeller og likheter som kommer til uttrykk slik de to ulike kategoriene har informert oss gjennom sine svar.

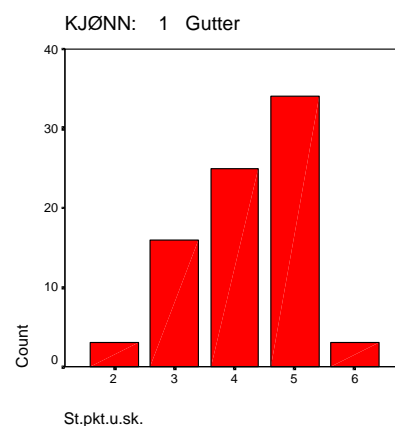
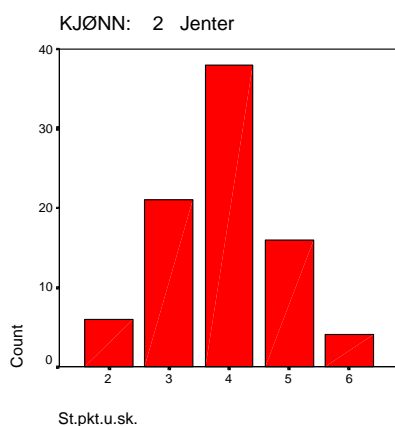
12.1 Karakterbakgrunn og karakterer oppnådd

Vi ser først på hvorledes standpunktkarakteren de hadde i matematikk fra ungdomsskolen ble for de to gruppene:

Standpunkt ungdomsskole

Kjønn		N	Laveste	Høyeste	Gj.snitt	St.avvik
Gutter	St.pkt.u.sk.	81	2	6	4,22	,935
Jenter	St.pkt.u.sk.	85	2	6	3,89	,951

Vi registrerer at guttene hadde høyere gjennomsnittskarakter enn jentene her. Ser vi på hvorledes fordelingen er på de enkelte karaktergrader, får vi dette bildet:



Vi ser dermed en ganske markant forskjell på hvorledes karakterene her fordeler seg hos jenter og gutter. Mens jentene har en forholdsvis jamn fordeling omkring typetallet (og medianen) 4, har guttene en fordeling der karakter 5 er typetallet, men der medianen er 4.

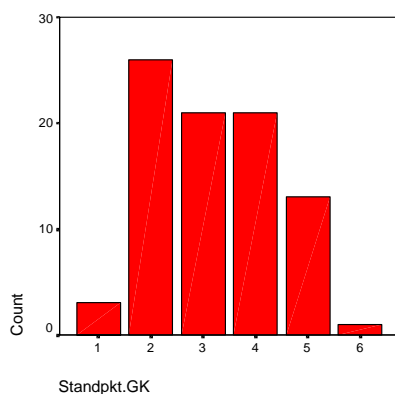
Går vi så direkte til *grunnkursets* slutt og ser tilsvarende på de karakterene som de fikk som standpunkt da får vi disse verdiene :

Standpunkt grunnkurs

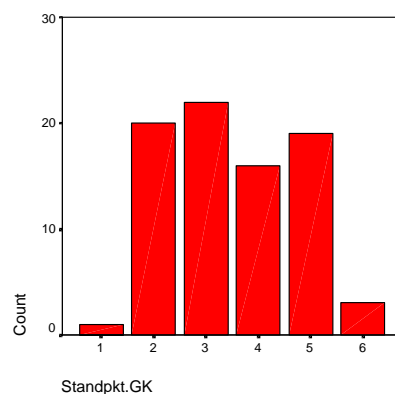
Kjønn		N	Laveste	Høyeste	Gj.snitt	St.avvik
Gutter	Standpkt.GK	81	1	6	3,51	1,236
Jenter	Standpkt.GK	85	1	6	3,21	1,176

Vi ser at guttene holder det forspranget de hadde ved skolestart. Differensen var da på 0,33 karakterenheter og nå ved skoleårets slutt er den på 0,30 enheter. Vår undervisning har dermed ikke ført til noen endring i forholdet mellom jenter og gutter når vi tar utgangspunkt i gjennomsnittskarakteren de oppnår. Ser vi også nå på karakterfordelingen på gruppene, får vi:

KJØNN: 2 Jenter



KJØNN: 1 Gutter



Vi ser at begge grupper har forskjøvet seg mot venstre på skalaen, det betyr karakteren er gjennomgående blitt lavere gjennom grunnkurset. Jentenes typetall faller til 2, og deres median er på 3. For guttene er nå typetallet blitt 3, og medianverdien er også her 3. Ser vi på andel av de laveste karakterene (1 og 2), får 34,1 % av jentene dette mens det er 25,9 % av guttene som får det samme. På de beste karakterene (5 og 6) er det 16,5 % av jentene som oppnår det mens det er hele 27,2 % av guttene som får disse beste karakterene. *Begge gruppene faller med ca 0,7 karakterenheter i gjennomsnitt i forhold til ungdomsskolekarakteren i matematikk.*

Vi ser så på hvor stor korrelasjon det er mellom karakterene som var oppnådd i matematikk på ungdomsskolen og de standpunkt karakterene som elevene får etter fullført grunnkurs. Vi finner disse verdiene:

Korrelasjon (Pearson). St.pkt u.sk og st.pkt.GK. Splittet på kjønn.

Kjønn		St.pkt.u.sk.	Standpkt.GK
Gutter	St.pkt.u.sk.	1	,734**
	Standpkt.GK	,734**	1
Jenter	St.pkt.u.sk.	1	,765**
	Standpkt.GK	,765**	1

** . Korrelasjonen er signifikant på 0,01 nivå

Det er høy korrelasjon mellom de to karaktersettingene, og en *noe* høyere korrelasjonsverdi hos jentene. Det kunne tolkes som en større stabilitet i prestasjonene hos jentene, men forskjellene i verdier er så lave at det neppe er grunnlag for å trekke en slik konklusjon her.

12.2 Matematikktesten i august

Vi så ovenfor at guttene karaktermessig lå høyere enn jentene ved skolestart. Ser vi på det elevene presterte på matematikktesten de hadde den første dagen ved vår skole får vi dette utfallet for våre undergrupper her:

Resultat på matematikktesten i august

Kjønn		N	Laveste	Høyeste	Gj.snitt	St.avvik
Gutter	Resultat poeng.	81	6	45	31,62	8,910
Jenter	Resultat poeng.	85	6	47	27,27	9,893

Det mønsteret vi så på karakternivået fra ungdomsskolen kommer også frem her ved resultatet av gjennomsnittsscoren på prøva. Guttene scorer i snitt ca 4,5 poeng høyere enn hva jentene presterer. Ser vi så på hvorledes gruppene våre selv *tipper* på resultatet av sine prestasjoner får vi disse verdiene:

Tipping av resultat på testen

Kjønn		N	Laveste	Høyeste	Gj.snitt	St.avvik
Gutter	Tippe poeng	81	4	50	32,36	11,909
Jenter	Tippe poeng	85	1	45	24,18	12,541

Vi ser at guttene tipper litt høyere resultat enn det de oppnår (ca 0,7 poeng) mens jentene er forholdsvis beskjedne i sin vurdering i det de tipper ca 3,1 poeng i snitt lavere enn det de

virkelig oppnår. Det kan derfor synes at guttene er noe optimistiske (men egentlig svært realistiske) i sin vurdering, mens *jentene fremstår mer pessimistiske i forhold til sine egne prestasjoner her.*

Vi ser så på hvor godt resultatene fra testen korrelerer med det elevene hadde som standpunktkarakter fra ungdomsskolen og får disse verdiene:

Korrelasjoner. Pearsons. Splittet på kjønn.

Kjønn		St.pkt.u.sk.	Resultat poeng.
Gutter	St.pkt.u.sk.	1	,745**
	Resultat poeng.	,745**	1
Jenter	St.pkt.u.sk.	1	,788**
	Resultat poeng.	,788**	1

** . Korrelasjonene er signifikante på 0,01-nivå

Vi registrerer høy korrelasjon mellom variablene for begge kjønn, og at korrelasjonen er signifikant på 0,01 nivå. Igjen er verdien litt høyere hos jentene enn hos guttene.

12.3 Nivåvalg og kjønn

I høstsemesteret leste alle elever i prinsippet faget på likt nivå mens de *valgte* nivå for vårsemesteret. Våre grupper valgte slik:

Matematikknivå 1MX/1MY våren

Kjønn		Antall	Andel i %
Gutter	1MX	59	72,8
	1MY	22	27,2
	Total	81	100,0
Jenter	1MX	36	42,4
	1MY	49	57,6
	Total	85	100,0

Vi registrerer at 72,8 % av guttene har lest 1MX, mens bare 42,2 % av jentene valgte dette nivået. Guttene i vår casestudie lå riktignok ca 0,3 karakterenheter over jentene når det gjaldt karakternivå fra ungdomsskolen, men at det alene skulle forklare denne store forskjellen i nivåvalg virker lite sannsynlig. Dette vil imidlertid bli drøftet i neste kapittel. Ser vi på terminkarakterene til jul, får vi denne forskjellen mellom kjønnene: Guttene har i snitt karakteren 3,78, og jentene har i snitt karakteren 3,26. Det viser at karakterforskjellen på 0,3 ved skolestart nå har øket til ca 0,5 karakterenheter. Den *utviklingen* som her har skjedd karaktermessig i løpet av høsten kan kanskje mer forklare det som skjer i valgsituasjonen. I spørsmål b11 ble imidlertid elevene bedt om å krysse av for ulike mulige grunnlag for dette

valget som veide tyngst. Av svarene deres går der fram at for guttenes vedkommende er det videre utdanningsplaner som i høyest grad bestemmer valget, det svarer 54,3 %. For jentene er det tilsvarende tallet her på 32,9 %. Jentene gir uttrykk for at det er prøveresultatene som tillegges størst vekt, nemlig med 41,2 %. For guttene er det 29,6 % som hevder at det var prøvekarakterene som var mest vektlagt. På dette punktet var det noe usikkerhet i tilknytning til alternativene, og resultatet her er mindre pålitelig av den grunn.

Ser vi så på det valget som elevene gjør om matematikk eller ei på videregående kurs I, der de velger mellom 2MX , 2MZ eller å avslutte faget, får vi disse valgene i juni:

Ønske om matematikk på VKI

Kjønn		Antall	Andel i %	Kummulativ %
Gutter	2MX	41	50,6	50,6
	2MZ	10	12,3	63,0
	Slutt på matematikk.	30	37,0	100,0
Jenter	2MX	22	25,9	25,9
	2MZ	9	10,6	36,5
	Slutt på matematikk.	54	63,5	100,0

Her ønsker 63,0 % av guttene å gå videre med faget, mens det tilsvarende bare er 36,5 % av jentene som ønsker det samme. *Vi registrerer også at det andelsvis er omtrent dobbelt så mange gutter som jenter som ønsker seg 2MX.* De 19 elevene som ønsket seg 2MZ fikk ikke tilbudet i 2.klasse. Det var visstnok et lavere tall tidligere i semesteret da elevene valgte fag i forhold til skolens ønsker om tidspunkt. Det som startet med om lag like mange jenter som gutter på grunnkurset, resulterer i en fordeling på neste nivå der jentene utgjør *en* tredjedel og guttene utgjør *to* tredjedeler av dem som tar faget videre. Det harmonerer godt med de undersøkelsene vi refererte til i punkt 6.5.1.

Ved grunnkursets start i august ble elevene spurt om de på det tidspunktet trodde at de ville lese matematikk også i 2.klasse. Da svarte 67,9 % av guttene og 44,7 % av jentene ja på dette spørsmålet.

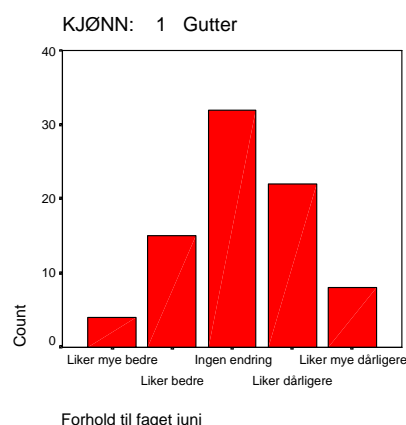
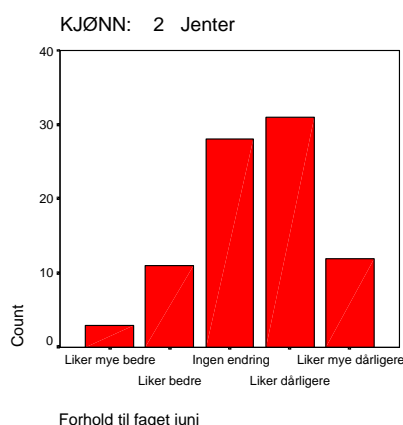
12.4 Endringer i forholdet til faget

Vi har tidligere sett at forholdet til matematikk har endret seg noe for ulike gruppeutvalg i vårt materiale (punktene 9.3, 10.5 og 11.2.2). For jentene og guttene skjer utviklingen på dette spørsmålet slik:

Endringer i å like matematikk fordelt på kjønn.

Kjønn		N	Mean	Std. Deviation
Gutter	Forhold til faget des	81	2,91	,711
	Forhold til faget juni	81	3,19	1,014
Jenter	Forhold til faget des	85	3,18	,759
	Forhold til faget juni	85	3,45	1,006

Vi ser at til jul likte guttene i snitt faget noe bedre enn hva de hadde gjort tidligere. De fikk verdien 2,91 i forhold til den nøytrale verdien på 3,00. Jentene derimot likte faget litt dårligere da med en verdi på 3,19. Ved årets slutt hadde også guttene et dårligere forhold til faget med en gjennomsnittsscore på 3,18, men jentene var falt til verdien 3,45 som betyr at halvparten av dem da sier at de liker faget dårligere nå etter grunnkurset. Vi viser med diagrammer her hvorledes dette forholdet har forskjøvet seg ut fra det nøytrale midtpunktet, beskrevet som ”ingen endring” til dette resultatet ved årsslutt:



Den hyppigst forekommende markeringen hos jentene er at de ”liker faget dårligere nå”. For guttene derimot er det typiske svaret ”ingen endring”.

12.5 Vurdering av undervisningen og egne prestasjoner

Spørsmål c11 ber vi elevene om å gi en *karakter* på undervisningen de har fått i dette grunnkursåret (se også 10.7 og 11.2.3). Splittet på kjønn får vi dette resultatet på vurderingen:

Undervisningsbedømmelse.Juni. Splittet på kjønn.

Kjønn	N	Laveste	Høyeste	Gj.snitt	St.avvik
Gutter	81	0	6	3,36	1,749
Jenter	85	0	6	3,13	1,280

Vi ser at begge kjønn bruker hele skalaen fra 0 til 6 i sin bedømmelse, men som vi ser er guttene litt mer fornøyd med undervisningen enn hva jentene gir uttrykk for. Som vi tidligere vurderte dette, kan også noe av forklaringen i forskjeller gå på dette at oppfatningene er knyttet til hvilken av de 8 undervisningsgruppene som eleven var på, og dermed hvorledes fordelingen av de undergrupper vi studerer var representert der. Mye av det elevene gir uttrykk for av holdninger og oppfatninger vil være knyttet til hvilke lærere eleven har hatt, og dermed vil det også være av betydning hvilke *elevgrupper* det er som har hatt hvilke *lærere*. Vi vil imidlertid ikke gå særlig dypere inn i den problemstillingen idet undersøkelsen vår ikke er direkte designet for en slik studie.

Ser vi så på hvorledes *eleven selv* vurderer sitt eget nivå og hvilken standpunktkarakter som eleven synes er den riktige for seg, får vi disse verdiene for jentene og guttene :

Elevens vurdering av egen st.pkt.kar.

Kjønn	Laveste	Høyeste	Gj.snitt	St.avvik
Gutter	2	6	3,79	1,092
Jenter	1	5	3,39	1,081

Guttene bruker karakterer fra 2 til 6 og ender på snittkarakteren 3,8, mens jentene vurderer seg med karakterer fra 1 til 5 og lander på snittkarakteren 3,4. Som vi så i punkt 12.1 over, så ble de standpunktkarakterene som *lærerne* satte på henholdsvis 3,5 og 3,2. Begge grupper vurderte seg selv noe høyere enn læreren gjorde. Størst utslag var det hos guttene med ca 0,3 enheter over, mens jentene vurderte seg ca 0,2 karakterenheter bedre enn de fikk. Ser vi så på overensstemmelsen mellom de karakterene de selv satte på seg selv og de karakterene som lærerne satte, får vi disse korrelasjonene:

Korrelasjon (Pearsons) Egenvurdering og standpunktkarakter på GK

Kjønn	Egenvurdering st.pkt.	Egenvurdering ring st.pkt.	Standpkt.GK
Gutter	Egenvurdering st.pkt.	1	,848**
	Standpkt.GK	,848**	1
Jenter	Egenvurdering st.pkt.	1	,908**
	Standpkt.GK	,908**	1

** · Korrelasjonen er signifikant på 0,01 nivå

De meget høye korrelasjonsverdiene bidrar blant annet til å vurdere svarene vi får fra elevene på de ulike spørsmål som seriøse og pålitelige. Det styrker verdien av undersøkelsens gyldighet slik jeg oppfatter det. Vi registrerer at jentene har høyest korrelasjon med sine

vurderinger i forhold til det de oppnår og kan kanskje sies å være noe mer realistiske enn guttene ut fra det vi *her* har sett. Forklaringen kan også være at de er mindre optimistiske.

12.6 Holdninger og kjønn

I dette punktet tar vi for oss de syv gjennomgående spørsmålene vi har redegjort for tidligere og ser hvordan svarene vi får fordeler seg, når vi skiller de på jenter og gutter. Dette er da tett knyttet til den problemstilling vi reiste for denne oppgaven, og vi vil også her se hvorledes svarene endrer seg i løpet av året for de to gruppene.

12.6.1 Matematikkens nytteverdi

På spørsmål 1 om matematikk er et nyttig fag å kunne i dagens samfunn fordeler svarene seg slik:

	August	Desember	Juni
Gutter	4,16	3,99	4,06
Jenter	3,93	3,55	3,51

Guttene endrer ikke oppfatning på dette spørsmålet gjennom året og uttrykker en høy grad av enighet til utsagnet. Jentene ligger noe under guttene og deres svar tyder på at de mister noe av tilliten til matematikkens nytte gjennom vårt skoleår. Ser vi på standardavvikene vi får her så er spredningen størst for jentene i juni (1,08), mens dette tidspunktet er det da guttenes spredning er lavest (0,86).

12.6.2 Matematikk og virkelighet

Vårt utsagn i spørsmål 2 er at matematikk har *lite* med virkeligheten å gjøre. Svarene vi fikk var disse:

	August	Desember	Juni
Gutter	1,14	1,19	1,32
Jenter	1,56	1,65	1,73

Her ser vi at det er en stabil oppfatning gjennom året for både jenter og gutter. For begge grupper er det dog en svak tendens til en økende svarverdi, hvilket betyr at elevene etter som året går får en oppfatning om at matematikken er mindre knyttet til virkeligheten enn hva de

ga uttrykk for ved skolestart. Jentene ligger gjennomgående 0,4 poeng over guttene, og har således en noe sterkere grad av oppfatning av at matematikk *ikke* er så virkelighetsnært som guttene synes. Men begge gruppene har verdier som ligger godt under det nøytrale svaret på 2,5 poeng, og de uttrykker dermed en positiv holdning til en oppfatning av at matematikk har en del (mye?) med virkeligheten å gjøre. Motsatsen av å ha *lite* med virkeligheten å gjøre er imidlertid ikke enkelt å uttrykke presist i vår sammenheng.

12.6.3 Matematikk er spennende

Utsagnet om at matematikk er et spennende fag (spm3) blir besvart slik av våre grupper:

	August	Desember	Juni
Gutter	3,31	3,15	2,90
Jenter	2,48	2,15	2,02

Her er det en markert forskjell mellom kjønnene. Jentene ligger gjennomgående et helt skalapoeng lavere enn guttene gjennom hele året. For begge grupper er oppfatningen av matematikk som et spennende fag fallende gjennom året, og begge grupper ender ca 0,4 poeng lavere ved årsslutt enn ved skolestart. Vår undervisning dette året har svekket elevenes oppfatning av at matematikk er et spennende fag å arbeide med.

12.6.4 Å grue seg til prøvene

Den angsten som kan knyttes til deltakelse på prøver generelt vil for enkelte elever være markert større ved matematikkprøver enn ved andre prøver. For andre elever er det mer likegyldig hva slags fag det er prøve i, matematikk inkludert. Det er denne problemstillingen som elevene tar stilling til i spørsmål 4.

	August	Desember	Juni
Gutter	2,27	1,99	2,48
Jenter	3,19	2,74	3,00

Vi ser at *jentene gruer seg mer til matematikkprøvene enn hva guttene synes å gjøre*. Med verdien på ca 3 poeng uttrykker jentene at de gjennomsnittlig gruer seg mer til

matematikkprøver enn til andre prøver. Guttene ligger ved årsslutt ganske på den nøytrale verdi og uttrykker således ingen spesiell gruing i forhold til matematikkprøver. Vi registrerer at for begge gruppene var det i desember at verdiene her var på det laveste. Høstens prøver hadde bidratt til en noe redusert angst for prøver i dette faget, men angsten kom noe tilbake igjen i løpet av våren. Det er mulig at tanken på en skriftlig eksamen på dette tidspunktet ble trukket inn i vurderingen. I løpet av året utjevnes noe av differensen som var mellom jenter og gutter ved skolestart.

12.6.5 Om å like å løse matematikkoppgaver

Elevene fikk utsagnet ”jeg liker å løse matematikkoppgaver” i spørsmål 5. Markeringene elevene ga her ble slik:

	August	Desember	Juni
Gutter	3,21	3,43	3,00
Jenter	2,34	2,18	1,92

Ved årets start lå guttene på 0,87 poengenheter over jentene. I desember var differensen økt til hele 1,25 poeng. På det tidspunktet uttrykte guttene at de likte bedre å løse matematikkoppgaver nå enn ved skolestart, men jentene derimot uttrykker mindre glede ved å løse oppgaver nå. Ved årets slutt faller jentene ytterligere på skalaen, og også guttene faller tilbake i løpet av våren. Ved årets slutt er differensen mellom kjønnene på 1,08 poeng. Det betyr at *det er en markert forskjell mellom kjønnene på det å like å løse matematikkoppgaver*. Guttene liker bedre enn jentene å arbeide med å finne løsninger på matematikkoppgavene de får.

12.6.6 Om å være god i faget

Her var utsagnet formulert som ”jeg er ikke god i matematikk” og som tidligere nevnt har denne negative formuleringen skapt litt problemer å forholde seg til for enkelte elever. Men tallene vi får her er likevel klare å tolke:

	August	Desember	Juni
Gutter	1,91	1,94	1,95
Jenter	2,95	3,08	2,91

Vi registrerer svært stabile verdier her både for jenter og gutter. Oppfatningen av å *ikke* være god i matematikk ligger som vi ser rundt verdien 2 for guttene og rundt verdien 3 for jentene ved alle tre målingene. Snur vi spørsmålsstillingen til å ta utgangspunkt i en formulering om å være god i matematikk vil altså *guttene hevde i høyere grad enn jentene at de er gode i matematikk*, men vi kan ikke være sikre på om verdidifferensene ville bli de samme ved en omvendt formulering. Utsagnsinholdet blir et annet å besvare i det tilfellet, men vi vil tro at konklusjonen som vi har uthevet ovenfor, er holdbar her.

12.6.7 Tro på evner til å lære

I det siste av de syv spørsmålene som inngår i denne gruppen av problemstillinger skulle elevene ta stilling til utsagnet om at ”jeg har tro på mine evner til å lære matematikk”. Der fikk vi disse svarverdiene :

	August	Desember	Juni
Gutter	4,09	4,06	4,00
Jenter	3,32	3,06	2,93

Vi ser at guttene ligger høyt over jentene på dette spørsmålet, og de er svært faste på dette synet gjennom året. De har om lag samme tro på sine evner ved årsslutt som da de startet. For jentene derimot er troen markert avtakende gjennom året, og ved årsslutt ligger de over én skalaverdi lavere enn guttene. *Guttene har høyere tro på sine evner enn jentene her*, og troen på evnene hos guttene holder seg høyt til tross for at karakterene også for guttene synker markant gjennom året. Jentene mister en del av sin tro på evnen til å lære matematikk gjennom vårt grunnkurs.

12.7 Eksamensfølelser og kjønn

I spørsmålene c14 og c15 svarer elevene på følelser og tro i forhold til en eventuell eksamen i matematikk. På en skala med nøytralverdi på 2,5 ender gjennomsnittsverdien for guttene på 2,02 mens snittet for jentene er helt nede på 1,60. For begge grupper er typetallet på verdien 0 mens medianverdien for guttene er 2 og for jentene er den 1. Begge grupper gruer seg gjennomgående til en skriftlig eksamen, og *jentene her gruer seg mer enn hva guttene gjør*.

Når det gjelder å vurdere hvilken karakter de tror på til en skriftlig eller på en muntlig eksamen, får vi disse karaktersnittene:

Karakterer ved eventuelle eksamener i matematikk

Kjønn		N	Laveste	Høyeste	Gj.snitt	St.avvik
Gutter	Tippe kar muntlig	81	2	6	3,88	1,088
	Tippe kar skriftlig	81	1	6	3,65	1,206
Jenter	Tippe kar muntlig	85	1	5	3,14	1,071
	Tippe kar skriftlig	85	0	5	2,82	1,167

Som vi har sett på en del av holdningsspørsmålene i pkt 12.6 over, er guttene også her mer optimistiske i sine vurderinger enn hva jentene er. Riktignok ligger guttene på dette tidspunktet ca 0,3 karakterenheter over jentene (se 12.1 og 12.5), men her vurderer de seg 0,74 karakterverdier høyere til en eventuell muntlig eksamen, mens de til en skriftlig eksamen mener å ville oppnå hele 0,83 karakterenheter høyere enn jentene. *Guttene har høyere tanker om sine eksamensresultater enn hva jentene har.* Guttene tror på et snittresultat som ligger 0,14 karakterenheter *over* det som blir standpunktresultatet deres, mens jentene tror på et snitt som ligger 0,39 karakterenheter *under* det de kommer til å få som standpunktgjennomsnitt.

12.8 En oppsummering av kapitlet

I dette kapitlet har vi tatt for oss noen områder der forskjeller mellom kjønnene kommer til uttrykk på noen av de områder som vi studerer. Vi har registrert at vi hadde om lag to like store grupper av gutter og jenter i vår undersøkelse, henholdsvis 81 og 85 på hvert kjønn. Fra ungdomsskolen hadde guttene en snittkarakter som lå ca 0,3 karakterenheter over jentene. Etter at vårt grunnkurs var gjennomført, finner vi at guttenes snittkarakter fremdeles ligger 0,3 karakterenheter høyere enn jentenes. I augusttesten i matematikk fremsto jentene som noe pessimistiske i forhold til egne prestasjoner, mens guttene hadde et realistisk syn på sine prestasjoner da.

Hele 72,8 % av guttene valgte det høyeste nivået, 1MX, i matematikk i annet halvår av grunnkurset. Det var bare 42,4 % av jentene som gjorde det samme. Det var 63,0 % av guttene som ønsket å gå videre med faget på VKI, mens det bare var 36,5 % av jentene som ønsket seg dette. Mens guttene i snitt gir uttrykk for at det å like matematikk ikke har endret seg stort gjennom grunnkurset, finner vi at jentene har utviklet et mer negativt syn på faget og at de liker det gjennomgående dårligere ved årets avslutning enn hva de gjorde da grunnkurset startet. I forhold til de spørsmålene som tar opp elevenes holdninger til faget og deres antatte egne forutsetninger for å lære det, finner vi blant annet disse resultatene:

- jentene synes i mindre grad enn guttene at matematikk er et nyttig fag å kunne i dagens samfunn
- jentene uttrykker mer enn guttene at matematikk har lite med virkeligheten å gjøre
- jentene synes i mindre grad enn guttene at matematikk er et spennende fag å arbeide med
- jentene gruer seg mer til matematikkprøvene enn hva guttene gir uttrykk for
- jentene liker dårligere enn guttene å løse matematikkoppgaver
- jentene synes i større grad enn guttene at de selv ikke er gode i matematikk
- jentene har lavere tro på sine evner til å lære matematikk enn guttene
- jentene gruer seg mer enn guttene til en eventuell eksamen i faget, og de tror på lavere resultater enn hva guttene tror

Vi vil i det følgende kapitlet se nærmere på andre undersøkelser som kan knyttes opp mot våre funn, og hvor vi vil drøfte nærmere noen mulige forklaringer på en del av de resultatene vi har funnet.

Kap. 13 Konklusjoner, drøfting og oppsummeringer

13.1 Innledning

I vår oppgave har vi foretatt en undersøkelse av hvorledes matematikkfaget oppleves på grunnkursnivå for en gruppe på 166 elever ved en videregående skole. Gruppen utgjør i praksis nær hele kullet som tok 5-timerskurset i 1MX eller 1MY ved denne skolen i skoleåret 2003/04. Vi har sett på en rekke sider av ytre og indre påvirkninger som finner sted i forhold til hvorledes *undervisningen* gjennomføres og hvorledes *læring* skjer hos elevene. Vi har vist og vil vise videre dette gjennom teorier og andre undersøkelser knyttet til de problemstillingene vi formulerte, og vi har gjennom en egen undersøkelse fått et detaljert bilde på noen områder av hvorledes nettopp *våre* elever opplevde dette året i forhold til matematikkfaget.

Noen av våre funn er rent deskriptivt redegjort for i tidligere kapitler, og vi har der sett på oppfatninger og følelser knyttet til faget og undervisningen. Vi har studert det faglige utbyttet som elevene har fått via termin- og standpunktkarakterer, og for noen sitt vedkommende også via eksamensutfall. Vi har undersøkt samvariasjon (korrelasjon) mellom en del variabler, og vi har forsøkt å finne særtrekk i populasjonen vår ved å studere grupper av elever etter studieretning, kjønn, faglig styrke, nivåvalg på grunnkurset og etter valg av matematikk videre i videregående skole. En rekke funn er beskrevet detaljert i de aktuelle kapitlene for ulike tidspunkt i skoleåret og de ulike elevkategorier vi har brukt. I dette siste kapitlet i vår oppgave vil vi foreta noen oppsummeringer og drøftinger, og vi vil trekke noen konklusjoner på grunnlag av materialet. Vi vil også ta med en del uttalelser fra elevene om hvorledes de med ord uttrykker noe av det vi ellers har benyttet tallmaterialet for å finne svar på. Her i dette kapitlet vil vi også knytte våre funn til andre undersøkelser og til teorier som vi har redegjort for tidligere i oppgaven.

13.2 Elevenes selv vurdering og forhold til matematikk

I vår problemstilling i kap. 1.3 formulerte vi blant annet delspørsmålene:

- *Hva er det som skjer med elevenes holdninger til matematikk i løpet av dette grunnkurset?*
- *Hvorledes varierer holdningene mellom ulike elevkategorier?*

Utgangspunktet for holdningene, slik vi har formulert det, vil være de svar vi får fra elevene på augustundersøkelsen. Spørsmålene vi tar utgangspunkt i, er de syv første på vedlegg 1. En

tabell over svarutfallet er gjengitt i punkt 7.3, og vi tar utgangspunkt i dette. Se også kommentarene til denne tabellen gitt under samme punkt.

13.2.1 Selvtillit i matematikk

Dersom vi lager *et konstrukt* på hva vi vil kunne kalle *selvtillit i matematikk*, med utgangspunkt i vårt tallmateriale, vil vi kunne bruke resultatene fra spørsmålene 4, 6 og 7. (De er tidligere betegnet a4, a6, a7; så b4, b6, b7 og så c4, c6, c7, knyttet til tidspunktet. Se 3.2). Vi må da vende formuleringen i spørsmål 6 til *å være god* i matematikk. Men det vil kunne være noe usikkerhet knyttet til det at resultatet da ville bli det samme som verdien 5 minus den score vi fikk. Tilsvarende i spørsmål 4; her vil vi også bruke verdi 5 minus score for å få holdningsverdien til å peke i samme positive retning. Ved en slik anvendelse av dataene, og så *summere enkeltverdiene*, får vi at våre elever i gjennomsnitt får en *selvtillitsverdi*, **S-verdi**, i august (verdier fra pkt. 7.3) på $S(\text{aug}; \text{alle elever}) = (5-2,74) + (5-2,45) + 3,69 = \mathbf{8,50}$

Vi gjør tilsvarende beregninger på S-verdien basert på desembertallene (pkt.8.7) og finner $S(\text{des}; \text{alle elever}) = \mathbf{8,66}$. Vi ser dermed en svakt økende selvtillitsverdi gjennom dette første semesteret når vi ser alle elever under ett.

Ved grunnkursets slutt blir tabellen over disse syv spørsmålene (c1 til c7) denne:

Holdningsspørsmålene i juni. Alle elever. N = 166.

	Laveste	Høyeste	Gj.snitt	St.avvik
Matem nytte juni	1	5	3,78	1,011
Mat. lite med virkl. juni	0	4	1,53	1,239
Matem.er spennende juni	0	5	2,45	1,425
Grue til m.prøver juni	0	5	2,75	1,654
Like løse oppg. juni	0	5	2,45	1,483
Ikke god i matem. juni	0	5	2,44	1,499
Tro på evner i matem juni	0	5	3,45	1,287

Vi finner nå $S(\text{juni}; \text{alle elever}) = \mathbf{8,26}$, og det betyr at selvtilliten til faget har falt til sin laveste verdi nå ved årsslutt. I forhold til skolestart hos oss i august er det nær uendret score på verdiene for å grue seg til prøver (2,74 og her 2,75) og det å oppfatte seg som ikke å være god i matematikk (2,45 og her 2,44). Utslaget kommer fra variabelen om *å ha tro på sine evner til å lære matematikk* i det den faller fra 3,69 i august til 3,45 i juni, men dette vil jeg betegne som en moderat tilbakegang, og for elevgruppen *samlet* er det stabile verdier gjennom året på dette konstruktet. Dette varierer imidlertid noe mellom enkelte undergrupper skal vi se senere.

Jeg bruker så konstruktet S videre på å sammenligne *gutters* og *jenters verdier* gjennom året, og fremstiller de beregnede verdiene i denne tabellen:

Selvtillitsfaktor (S-verdi) gjennom skoleåret (grunnkurset) splittet på kjønn.

Tidspunkt	Alle elever	Jenter	Gutter
August	8,50	7,18	9,91
Desember	8,66	7,24	10,13
Juni	8,26	7,02	9,57

Vi ser fra TIMSS 1995 at man blant de overordnede funn fremhever at det er en stor forskjell i guttenes favør når det gjelder *selvtillit* i forholdet til det å mestre matematikken (Kjærnsli et al, 2004, side 51). I rapporten fra TIMSS 2003 (Grønmo et al, 2004) diskuteres begrepet *selvoppfatning* i matematikk som synonymt med det som vi i det daglige vil kalle *selvtillit* (ibid, side 130). Basert på svar fra elever i 8.klasse i 2003 har norske elever på dette nivå en høy score til tross for at de faglige prestasjonene er under gjennomsnittet for alle deltakende land i undersøkelsen, og langt under prestasjonene fra de land vi gjerne vil sammenligne oss med (ibid, side 201). Ser man enkelte av landene som utmerker seg med sterke faglige prestasjoner, vil man kunne finne at flere av disse likevel er nederst på verdier for selvtillit. Dette indikerer at det er sterke kulturelle føringer innenfor dette konstruktet, og det er vanskelig å trekke kategoriske slutninger basert på dette tallmaterialet.

Å ha høy selvoppfatning er å oppfatte seg selv som flink i faget, men oppfatningen kan imidlertid være mer eller mindre subjektiv.” Selvoppfatning er et viktig begrep for å forstå hvordan elever utvikler holdninger til seg selv, og hvordan disse påvirker deres syn på tilværelsen” (Knain, 2002). Her uttrykkes det senere at: ”Selvoppfatningen er dermed nært forbundet med hvordan eleven opplever skolegangen, og har derfor betydning for hvor mye tid og energi som legges i skolearbeidet, noe som igjen vil ha konsekvenser for prestasjonene” (ibid).

Ser vi på funn fra PISA 2003, så fremgår det der at det er små prestasjonsforskjeller i matematikk mellom gutter og jenter ved 15 års alder (10.klasse), dog gjør guttene det litt bedre enn jentene, og forskjellen er signifikant (Kjærnsli et al, 2004). Men ser man på *selvoppfatningen* i faget, er det klare kjønnsforskjeller som kommer til uttrykk i denne undersøkelsen. Her henvises det også til andre undersøkelser som bekrefter at gutter har høyere grad av selvoppfatning enn jenter, at forskjellen øker med alderen og at jenter og

gutter i 10. klasse har ulik tillit til egne anlegg for matematikk selv om de har samme standpunktkarakter i faget (ibid, side 194). (Undersøkelsene det refereres til er av Skaalvik, E.M. fra 1999 og av Lødding, B. fra 2004).

På denne bakgrunn vender vi så til vår tabell øverst på forrige side og vi kan ved vår undersøkelse bekrefte og underbygge at i vårt materiale er det en markert forskjell på selvtilliten hos jentene og guttene i snitt. Det viser at dette forholdet også *kan* være gyldig i videregående skoles grunnkurs, selv om våre elever ikke er et representativt utvalg. Guttene S-verdier ligger i snitt 38% høyere enn jentenes score. Her har dog guttene noe høyere karaktergrunnlag både ved skolestart og ved skoleslutt. Guttene ligger ca 0,3 karakterenheter over både ved oppstart og ved grunnkursets slutt, og det tilsvarer ca 10% over jentene. Vi finner dermed at guttene har en høyere grad av selvtillit enn jentene, også når vi korrejerer for prestasjonsforskjeller. For å se enda grundigere på dette forholdet kan vi splitte vårt datamateriale på *kjønn og karakternivå*. Vi får da disse tabellene (karakterene 2 og 6 er utelatt fordi det er for få elever på disse verdiene til å få noe pålitelig grunnlag for beregningen):

S-verdi (selvtillit) i august etter karakter fra ungdomsskolen. Splittet på kjønn.

Karakternivå	Jenter	Gutter
3	5,19	7,12
4	7,34	9,36
5	9,75	11,93

I undersøkelsen som er gjort av Lødding (2004), uttrykkes det at jentene (10.kl.) må prestere om lag en halv karakter bedre enn guttene før de uttrykker samme grad av tiltro til sine anlegg for matematikk (noe modifisert tolkning av meg) (Kjærnsli et al, 2004, s 194). Ser vi på vårt materiale ser vi en klar overensstemmelse at *jentene faglig må prestere mer enn guttene for å uttrykke samme grad av selvtillit*, her basert på vårt konstrukt om S-verdier. Vi ser her en forskjell som uttrykker at jentene på dette tidspunkt må ha en størrelsesorden på 0,9 karakterenheter bedre enn guttene for å oppnå deres grad av vår S-verdi. Man kan så stille spørsmålet om det er jentene eller guttene som har en selvoppfatning som kan kalles mest realistisk. Fra PISA 2003 påpekes det at i sammenligning med prestasjoner i forhold til gjennomsnittet på undersøkelsen er det guttenes selvoppfatningsnivå som synes mest realistisk (ibid, sidene 194 og 195).

Fra vår undersøkelse kan vi så *følge dette konstruktet* videre til vi er ved årsslutt for vårt grunnkurs. Vi benytter standpunktkarakterene elevene fikk da, for å beskrive deres

faglige nivå, og beregner S-verdiene for jentene og guttene hver for seg. (Vi utelater nå standpunktkarakterene 1 og 6 fordi antall elever er for lavt). Vi får da denne tabellen:

S-verdi (selvtillit) i juni etter standpunktkarakter på grunnkurset. Splittet på kjønn.

Karakter etter grunnkurset	Jenter	Gutter
2	4,54	6,35
3	6,57	8,36
4	8,05	10,31
5	11,54	13,10

Med utgangspunkt i vårt konstrukt for selvtillit ser vi mye av det samme mønsteret som i den forrige tabellen. Men vi registrerer blant annet at S-verdien nå ligger betydelig over S-verdien i august for det samme karakternivået. Ei jente med 5 i karakter fra ungdomsskolen uttrykte i august en S-verdi på 9,75. I juni uttrykker hun en S-verdi på 11,54 med utgangspunkt i samme standpunktkarakter, men nå fra grunnkurset. Dette mønsteret er helt entydig i vårt materiale. Det kan indikere at *karakterene i videregående skole vil knyttes til høyere grad av selvtillit enn hva tilsvarende karakterer fra ungdomsskolen henger sammen med*. Dette er tydelig med vårt konstruktvalg og i vår elevgruppe. Vi legger ellers merke til at en gutt på karakter 3 fra vårt grunnkurs uttrykker en S-verdi på 8,36, som faktisk er høyere enn ei jente på karakter 4 uttrykker (8,05). Ytterverdiene på S-konstruktet vårt er 4,54 for ei jente på karakter 2 fra grunnkurset og toppverdien er 13,10 for en gutt med karakteren 5.

I dette underpunktet har vi, med utgangspunkt i vår oppgaves spørsmålsstilling, sett på den siden av holdninger til matematikkfaget som vi betegner som selvoppfatning eller selvtillit. Ved vårt konstrukt, S-verdi, har vi vist at gjennomsnittseleven tilnærmet scorer likt gjennom hele grunnkurset, og det gjelder både jentene og guttene. Undersøkelser som vi har referert til viser at guttene ligger høyere enn jentene i snitt på selvtillit på grunnskolens ungdomstrinn. I vårt materiale finner vi at denne trenden fortsetter ved vår videregående skoles grunnkurs. Vi har også studert materialet mer detaljert og finner at jentene må ha ca 0,9 karaktergrader høyere karakter for å få samme selvtillitsverdi som guttene ved vårt konstrukt. Dette forholdet er tilnærmet likt ved skolestart og ved grunnkursets slutt. Det synes som det er jentene som uttrykker for lav selvtillit i matematikk mer enn at guttene vurderer seg for høyt når vi ser på data fra PISA 2003 (Kjærnsli et al, 2004). Det er rimelig å si at dette fortsetter i vårt grunnkurs. Det er grunn til å tro at et dårlig selvilde og negative holdninger ofte er årsaken til at elever velger bort faget videre (op cit, side 77). Dette vil vi studere nærmere for vår elevgruppe seinere i dette kapitlet, som en del av besvarelsen av vår oppgaves

spørsmålsstilling. I en litteraturgjennomgang (Knudsen, 1999) uttrykkes det at det er blant de *faglig sterkeste* elevene man finner kjønnsforskjeller med hensyn til tillit til egne evner. (Det refereres til Jones & Smart, Fennema og McLeod). *Vi finner hos oss at dette kommer til uttrykk på alle nivåer av prestasjoner i faget.*

13.2.2 Motivasjon for matematikk. Bruk av et konstrukt.

Ser vi så videre på de resterende fire spørsmålene (1,2,3 og 5) så kan vi samle disse til et **konstrukt** vi kan kalle ***motivasjon*** for faget. Vi må her vende skalaen på spørsmål 2 for å få en positiv holdning frem ved en økende skalaverdi. For å få et sammenlignbart nivå på summen i forhold til S-verdien, kan vi definere en **M-verdi** som utgjør $\frac{3}{4}$ av summen vi får på disse fire spørsmålene (se tabeller i 7.3 og 8.7). Denne motivasjonen for faget, vi kan kalle den en indre motivasjon, gir dermed en scoreverdi på: **M**(aug; alle elever) = **10,01** ¹⁾.

Vi utarbeider nå verdier for motivasjonskonstruktet ²⁾ etter denne beregningsmodellen for M, og vi splitter materialet på kjønn og tid. Vi får denne tabellen:

Motivasjonskonstruktet M-verdi fordelt på kjønn og tidspunkt i skoleåret.

Tidspunkt	Alle elever	Jenter	Gutter
August	10,01	9,14	10,91
Desember	9,59	8,42	10,79
Juni	9,11	8,04	10,23

Den motivasjonen vi beskriver med vår M-verdi, gir uttrykk for elevens oppfatning av matematikkens nytteverdi, fagets relevans til virkeligheten, at det er spennende å arbeide med og at man liker å løse matematikkoppgaver. En motivasjon knyttet til de mer *ytre* faktorer slik som tanker om eksamensresultater, karakterer generelt, behov for faget videre i forbindelse med spesielle studiekrav, ønsker fra foreldre og forventninger fra venner er således *ikke* med i konstruktet. Vi finner at guttene gir uttrykk for en høyere grad av motivasjon gjennom hele året, og at forskjellen i favør av guttene er høyere, både absolutt og relativt, ved grunnkursets slutt enn ved skolestart hos oss. Jentene har ut fra dette mistet en del av sin motivasjon for faget gjennom skoleåret, og den negative forskjellen i forhold til guttene er økt. En undersøkelse på grunnskolens ungdomstrinn (Seland, 1996) viste at rent faglige tester i

1) Utregningseksempel: $(4,04 + (5 - 1,36) + 2,89 + 2,77) \times 0,75 = 10,01$. Tall fra Kap 7, pkt 3.

2) Det understrekes at oppgavens design fra grunnen av ikke er spesielt utformet for å bruke konstruktbegrepene vi her benytter. Jeg synes likevel det er fruktbart å studere disse sammensatte resultatene fra oppgavens datamengde.

matematikk på en elevgruppe (fulgt over 2 år) viste prestasjoner i favør av jentene i 8. klasse mens guttene faglig lå litt foran i 9.klasse. (Tilsvarende 10. kl. i dag). I undersøkelsen kommer det fram at guttene hadde mer positive oppfatninger enn jentene når det gjaldt selvtillit og vurdering av egne evner, og at spesielt det siste året mistet mange av jentene troen på at de kunne klare å gjøre det godt i matematikk. Jeg ser våre resultater på mange måter som en forlengelse av disse trender, og en bekreftelse på de funn som er gjort i andre undersøkelser omkring den forskjellen i utvikling som skjer mellom jenter og gutter nettopp i denne fasen av skolegangen. *"Det magiske året" vårt synes ikke å bidra til endringer i favør av jentene her.*

I en undersøkelse av grunnkurselever i Troms fylke i 1998 ¹⁾ (Knudsen, 1999) oppsummeres det blant annet med at man ikke fant kjønnsforskjeller i selve matematikkferdighetene hos elevene (se vår oppgaves punkt 7.1 og 8.6). Videre uttrykkes det fra denne undersøkelsen at det *er* kjønnsforskjeller når det gjelder holdninger til matematikk, og at det er guttene som har de mest positive holdningene og som har større selvtillit enn hva jentene markerer. Våre resultater bekrefter dette, men i tillegg fører vi dette videre gjennom hele *grunnkursets påvirkning* av elevenes oppfatninger og prestasjoner, og vi får således et bilde av den utviklingen som skjer *videre* hos elevene dette året ved vår skole.

Det er også foretatt undersøkelser på noen sider av denne problemstillingen omkring prestasjoner og holdninger for en ytterligere videreføring aldersmessig av elevgrupper, nemlig *populasjon 3* i TIMSS-prosjektet (1995), som utgjøres av elever i det siste året i den videregående skole. Her kommer det til uttrykk store prestasjonsforskjeller mellom jenter og gutter i matematikk på dette aldersnivået, og denne forskjellen er til stede på alle studieretninger (Lie et al, 1997). Norske elever har på dette nivået et nokså nøytralt, men svakt negativt forhold til faget sammenlignet med de andre deltakerlandene; guttene er mer positive til faget enn jentene.

Fra en undersøkelse omkring kjønnsforskjeller blant norske elever og studenter, knyttet til blant annet matematikkfaget, (undersøkelsen er utført på flere ulike klassetrinn og inneholder også studenter på hva vi kan betegne som voksengymnas), utført i november 2002,

1) Her er å legge til at ferdighetene som beskrives er knyttet til *oppstart* av grunnkurset, og det som uttrykkes av holdninger er også innhentet ved *skolestart*, slik at påvirkning av undervisningen i grunnkurset ikke kommer til uttrykk hos elevene. Det er hva de begynner på grunnkurset med som fremkommer som dataverdier. Slik sett forteller ikke denne undersøkelsen noe om grunnkursets betydning, men redegjør for hvorledes elevene som begynner på grunnkurset oppfatter faget.

vil vi ta med noen av konklusjonene (Skaalvik, 2004). Her uttrykkes:

- "In all samples male students had significantly higher math self-concept than female students did. Male students also had significantly higher performance expectations and intrinsic motivation (interest) for mathematics than female students in 11th grade and among adult students.

- ..when we compered male and female students at the same level of achievement, there was a weak tendency for male students to have higher self-concept in both mathematics and verbal art.

- Thus, boys seem to judge themselves more favourably in mathematics than girls do as early as the end of elementary school. In comparison, gender differences in intrinsic motivation in mathematics seem to develop in late middle school or in high school, possibly as a consequence of differences in self-concept and performance expectations."

Våre funn finnes å være på linje med de presentasjoner som her kommer til uttrykk, og jeg vil her også ta med noe mer om motivasjonsaspektet knyttet til oppnådde karakterer i faget. Jeg velger her i likhet med studiet av S-verdiene i forrige avsnitt å knytte motivasjonen, M-verdien, opp mot standpunkt fra ungdomsskolen og grunnkursstart; deretter standpunkt etter grunnkurset knyttet til motivasjonskonstruktet ved årsslutt.

Først ser vi på motivasjonen ved skolestart, basert på oppfatninger og resultater fra grunnskolen (Karakterene 2 og 6 utgår her fordi få elever har disse):

M-verdi/motivasjonsgrad. I august. Fordelt på kjønn etter st.pkt fra u.skolen.

Karakter u.skole	Jenter	Gutter
3	8,2	10,3
4	9,3	10,4
5	10,2	12,0

Så ser vi på tilsvarende konstrukt ved grunnkursets slutt, og fordelt på grunnkursets standpunkt-karakterer (Vi tar ikke med karakterene 1 og 6 fordi for få elever er med her):

M-verdi/motivasjonsgrad. I juni. Fordelt på kjønn etter st.pkt fra grunnkurset.

Karakter på grunnkurs	Jenter	Gutter
2	6,6	8,8
3	7,6	9,2
4	8,8	10,5
5	10,8	12,0

Det vi her betegner som motivasjonsverdi viser således et entydig mønster ved vårt konstrukt. Det er slik at både ved grunnkursets start og ved grunnkursets slutt er motivasjonen nær knyttet til karakternivået som eleven har på det aktuelle tidspunktet. Videre er motivasjonen høyere hos guttene enn hos jentene ved lik oppnådd karakter. Både absolutt og relativt er verdiforskjellene størst på de laveste karakterene. Det vil være uavklart her om karakterene gir motivasjonen eller om økt motivasjon bidrar til økte karakterer. I rapporten fra PISA 2003 uttrykkes det at motivasjonen kan både oppfattes som en forklaringsvariabel for prestasjonene og som et utbytte av utdanningen i seg selv (Kjærnsli et al, 2004). Samme sted refereres det til resultater fra PISA 2000 der jenter og gutter presterte omtrent likt på selve matematikkprøven, men der det var betydelige kjønnsforskjeller når det gjaldt motivasjon for faget. Guttene var klart mer motivert enn jentene, noe man også fant i TIMSS 1995. Denne forskjellen i motivasjon vil kunne utgjøre en avgjørende betydning for videre valg av matematikk i den videregående skolen (ibid s184). Vi ser mer på dette i punkt 13.6.

13.2.3 Elevenes generelle uttrykk for forhold til matematikkfaget

I vår undersøkelse ble elevene bedt om å vurdere om undervisningen på grunnkurset bidro til endringer i det vi betegnet som deres forhold til det å like matematikkfaget. Spørsmålet ble stilt både i desember og ved grunnkursets slutt (b13 og c12). Resultatene er detaljert redegjort for i 8.5 (desember), 9.3 (juni) , 10.5 (studieretningene), 11.2.2 (sterke og svake elever) og i 12.4 (forskjeller mellom jenter og gutter). *Vi vil derfor nå bare ta en oppsummering av noen sentrale funn*, og deretter se på en del formuleringer elevene brukte om sitt forhold til faget da de i juni også fikk muligheten til å si noe om dette (sp.m. 16, juni).

I desember uttrykte 59 % av elevene at det ikke hadde skjedd noen endring i det å like faget. Det var 19 % som likte faget bedre og 22 % som likte det dårligere. Det var elevene med karakteren 5 fra ungdomsskolen som uttrykte et bedret forhold. De andre elevene meldte om redusert forhold til faget, sterkest for de laveste karakterene, men det var små forskjeller.

Elevene som valgte 1MX, viste også til en positiv gjennomsnittsendring i motsetning til dem som valgte 1MY. De uttrykte et dårligere forhold til faget i snitt.

I juni er bildet av endringene mer polarisert. Det er nå bare 36 % som uttrykker en uendret holdning, det er 32 % som sier de liker faget dårligere og 12 % som sier de liker det mye dårligere nå enn ved skolestart. Det er 16 % som sier de liker faget bedre nå og 4 % som sier de liker det mye bedre nå i juni. Det vil si at hele 44 % av våre elever uttrykker at de liker faget i en mindre grad etter vårt grunnkurs, mens 20 % liker det i en høyere grad nå ved grunnkursets slutt enn ved skolestart. Bare 36 % uttrykker at det er ingen endring i dette.

Reduksjonen i det å like matematikkfaget er større på idrettsfag enn på allmennfag. På allmennfag er "ingen endring" det svaralternativet som har høyest frekvens. På idrettsfag derimot er det flest av elever som velger alternativet at de "liker faget dårligere nå" i juni.

De *faglig sterke elevene* har ved årsslutt *et bedret forhold* til matematikkfaget når vi ser på svarene om å like faget bedre eller ikke. Det er 36 % som gir uttrykk for dette, mens 14 % liker det dårligere. For *de svake elevene* er det hele 52 % som *uttrykker redusert grad av å like* faget, mens 20 % av dem liker matematikk bedre nå når grunnkurset er gjennomført. For 28 % er det ingen endring.

Guttene uttrykker i desember i gjennomsnitt et bedret forhold til det å like faget, men i juni er dette forholdet endret til en liten forverring i forhold til det nøytrale. Dog er det hyppigst brukte svaralternativet nettopp *det nøytrale standpunktet* at det ikke har skjedd noen endring. For *jentene* derimot er det på dette spørsmålet i snitt et dårligere forhold til faget i desember, og dette bli ytterligere forverret frem til juni. Den hyppigst forekommende markeringen er nå at de *liker matematikkfaget dårligere* etter å ha gjennomgått grunnkurset på vår videregående skole.

13.2.4 En oppsummering av underpunktet

I dette underpunktet (13.2) har vi fulgt opp vår problemstilling om de endringer som måtte skje med elevenes holdninger til matematikk gjennom vårt grunnkurs, og hvorledes disse holdningene og endringene varierer mellom ulike elevkategorier. Vi har sett på dette ved hjelp av *konstruktet for selvtillit* i forhold til matematikkfaget, ved et *konstrukt for en indre motivasjon* for faget og ved en vurdering av hvorledes de oppfatter sitt forhold til faget med hensyn på det å like matematikk bedre eller dårligere underveis i grunnkurset og ved grunnkursets avslutning. For de tre begrepene har vi funnet store likheter i endringer og i hvorledes styrken på de varierer mellom utvalgte grupper av elever. Mer detaljerte verdier på

undergrupper av elever og av holdningsvariabler på utvalgte tidspunkt er beskrevet i kapitlene 8 til og med 12. Vår undersøkelse fører mange av de funn som er gjort på alderstrinnet rett under våre elever (som PISA-undersøkelsene) videre, og vi får funn som på mange måter kan sies å være i forlengelsen av de resultater og funn som er gjort på klassetrinnene rett under vår elevgruppe. Det er intet magisk som skjer ved vår undervisning i matematikk. Det blir på mange måter en sementering av status som allerede er etablert hos elevene når de begynte hos oss. I det neste punktet vil vi se på en del av de verbale uttrykk elevgruppene ga om hvorledes vår undervisning og matematikken nå var vurdert av dem ved grunnkursets slutt.

13.3 Verbale uttrykk for oppfatninger av faget og av undervisningen

Vi vil her belyse sider ved vår oppgaves problemstilling knyttet til elevenes holdninger til matematikkfaget ved bokstavelig talt å la enkelte av dem komme til orde med sine verbale formuleringer om faget og undervisningen. For å knytte det opp mot vårt spørsmål om hvorledes holdningene varierer mellom ulike elevkategorier, vil jeg foreta en gruppering av disse uttalelsene slik at de kan knyttes til elevens kjønn og til elevens faglige nivå. Vi har sett at *det* er to sentrale parametere for å forstå endringsmønstre vi har vurdert ut fra empiriske belegg tidligere i oppgaven. De fleste av elevene benyttet seg av muligheten til å si noe med ord om sine holdninger, men jeg må av plasshensyn og omfang foreta et *begrenset* utvalg av uttalelser for å belyse problemstillingen. Jeg vil forsøke å finne frem til uttalelser som jeg finner representative for de kategorier som jeg vil la bli representert, i stedet for å foreta en tilfeldig uttrekning fra materialet. *Dette vil dermed bli påvirket av mitt skjønn og vil således ikke gi det samme resultatet som en annen aktør ville kunne valgt.* Jeg mener likevel at dette utvalget jeg foretar vil kunne være representativt for elevenes uttalelser, og jeg vil presentere mitt utvalg gruppert etter nivå i faget i de nedenforstående underpunkter. Jeg tar ikke med elever med karakterer på 1 og 6 fordi disse representerer så få, og at man kan tenke at en identifisering av personen vil kunne være mulig. Ortografi og tegnsetting er gjengitt slik elevene har formulert det.

13.3.1 Noen av de svake elevenes vurderinger

Elev 11. Positivt: *"Man fikk velge mellom lett og vanskelig matte"*

Negativt: *"Den blir vanskeligere og vanskeligere. Noen lærere er veldig slappe til å gi og sjekke lekser i dette faget. Noe som kan gjøre at elever faktisk kan forstå bedre"*
(Jente. Karakter 2)

Elev 24. Positivt: ” *Undervisningen har vært bra, har fått mer hjelp etter jeg startet med IMY og at jeg har forstått mer innen matematikk*”

Negativt: ” *Det negative er at til hver eneste prøve har jeg lest og lest, men har aldri fått bedre enn en 2'er*” (Jente. Karakter 2)

Elev 25. Positivt: ” *Det som har vært positivt med matematikkundervisningen i år er at noe har vært morsomt å jobbe med og at lærerne har vært gode til å lære oss stoffet*”

Negativt: ” *Det negative er at noe av stoffet har vært vanskelig å forstå og lærerne fulgte det ikke alltid opp*”

(Gutt. Karakter 2)

Elev 31: Positivt: ” *Det har vært veldig variert*”

Negativt: ” *Etter jul har vi ikke fått nok tid til å løse oppgavene, de har bare blitt løst på tavlen. Det var ikke tid til å løse dem først. Jeg har ikke kunne konsentrere meg, grunn ukjent, men ikk(e) bare i matta*”

(Jente. Karakter 2)

Elev 38: Positivt: ” *Igrunn ingenting. Jeg kan ikke matte. Prøvd mange ganger men det går ikke. Har sliti masse med dette og det har trekt snittet mitt kraftig ned. Greit å få begynt på My men det er også vanskelig.*”

Negativt: ” *Lærer ingenting føler jeg, trekker snittet mitt voldsomt ned Mye unødvendig tid er brukt. Syntes ikke det er nødvendig masse av det vi lærer. Går altfor fort fram og vanskelige prøver. Fokuserer på det som er vanskeligst på prøver. Lærer formulerer spørsmål feil. Gjør det vanskeligere enn det er. Lærer gir dårlig behandling.*

(Jente. Karakter 2)

Elev 41. Positivt: ” *Det er at det er mye bedre når det ikke er så mange i klasserommet, sånn som det er i My-klassen. Det kan bli lettere stille og mer bedre og konsentrere seg*”

Negativt: ” *Undervisningen er ikke noe bra syns jeg. Det går for fort selv om det er My. Når man først begynner å skjønne ting så begynner man på noe nytt. Og da glemmer man mye fortere stoffet. Man prøver å gjøre leksene men da henger man jo etter med det nye læreren gjennomgår*”

(Jente. Karakter 2)

Elev 44. Positivt: ”*Jeg har forbedret meg veldig siden i fjor. Jeg har blitt flinkere til og gjøre matte oppgaver*”

Negativt: (Ubesvart).

(Gutt. Karakter 2)

Elev 47. Positivt: ”*Det har ikke vært noe positivt med matematikk i år.*”

Negativt: ”*Alt! Synes lærere har vært veldig negativ. Han har gått for fort fram. Og han har ikke brydd seg om våres ideer.*”

(Jente. Karakter 2)

Elev 174. Positivt: ”*Miljøet i klassen er fint. Greit stoff. Greit nok med prøver.*”

Negativt: ”*Ikke mye solid arbeid, for lite individuelt arbeid. For mye støy, læreren sier ikke ifra eller snakker til vær enkelt. Det har vært ille og fælt synes jeg.*”

(Gutt. Karakter 2)

Elev 164. Positivt: ”*Læreren var litt yngre i år derfor ble det litt bedre på den fronten*”

Negativt: ”*Matematikken har vært bra, men det er et altfor kjedelig fag. Undervisningen blir altfor kjedelig*”

(Gutt. Karakter 2)

Elev 156. Positivt: (Ubesvart)

Negativt: ”*For vanskelig stoff og løsningsmåter som vi må lære annerledes enn vi gjorde før*”

(Jente. Karakter 2)

Elev 92. Positivt: ”*Det som er så bra med mateundervisningen i år er at læreren har fått*

meg mer intresert, og jeg liker matte bedre nå en før"

Negativt: *"Det har egentlig ikke vært noe negativt, hvis det er noe så er det vel min skyld"*

(Jente. Karakter 2)

Elev 104. Positivt: *"Læreren har hjulpet ganske mye, enklere undervisning som gjør det mye lettere. Målet er "stå" karakter og det er positivt. Læreren er aktiv og glad og det gjør faget mye bedre (eleven tegner her et smileansikt)"*

Negativt: *"All den skravlinga som har pågått, vi kunne vel vært litt mer konsentrert"*

(Jente. Karakter 2).

Elev 63. Positivt: *"Jeg syntes dette halvåret har vært bedre! For meg som ikke er noe særlig flink med tall så har det hjulpet med mindre grupper. Og flere som ligger på samme nivå som meg syntes også at undervisningen har blitt bedre etter vi fikk ny lærer"*

Negativt: *"Syntes ikke det har vært masse negativt egentlig. Er bare det at jeg intreserer meg ikke så veldig for faget så det blir lett kjedelig. Men er jeg som har stor skyld i det så har ikke noe å klage på."*

(Jente. Karakter 2)

Elev 77. Positivt: *"Jeg har lært litt mer."*

Negativt: *"Læreren prater for mye og hjelper elevene dårlig når vi lur på noe. Han bare regner ut svaret for deg, også må du finne ut åssen du regner det ut"*

(Gutt. Karakter 2)

Elev 147. Positivt: *"Det har vært greit. Jeg har lært mye, men det holder ikke vis jeg kommer opp i matte på eksamen"*

Negativt: *"Matte er kjedelig. Jeg gruer meg til hver time fordi jeg vet at jeg kommer til å kjede meg."*

(Gutt. Karakter 2)

13.3.2 Noen av de sterke elevenes vurderinger

Elev 6. Positivt: *"liker godt algebra og likninger, tall og bokstaver sammen er det jeg liker best. Det at læreren forklarer grunnlaget for regler slik at vår forståelighet for hvorfor ting er sånn som de er (selv om det ikke er pensum)"*

Negativt: *"liker ikke statestikker og sannsynlighetsberegninger, klarer ikke å forstå begrepene. Undervisningen har ikke alltid vært like lett, det kan til tider gå litt fort. Da vi var samlet var det flere som mistet mye pga dette."*

(Jente. Karakter 5)

Elev 8. Positivt: *" – God undervisning – veldig god hjelp- meget gode temaer."*

Negativt: *" – Litt dårlig bok"*

(Gutt. Karakter 5)

Elev 27. Positivt: *"Lærer mer en på ungdomsskolen, går fortere gjennom, mer passelig tempo"*

Negativt: *"Noen temaer som jeg ikke lærte nok om, noen temaer jeg lærte "for mye" om. Kunne gjerne bruke kortere tid på funksjoner"*

(Gutt. Karakter 5)

Elev 48. Positivt: *"Flere interessante emner. Bedre (tavle)undervisning enn på ungdomsskolen."*

Negativt: (Ubesvart)

(Jente. Karakter 5)

Elev 49. Positivt: *" passe tempo - variasjoner i emner, mye forskjellig - Bra gruppe"*

Negativt: *"Savner konstruksjoner og mer praktisk geometri i MX"*

(Gutt. Karakter 5)

Elev 165. Positivt: *"At jeg har klart å holde meg på et relativt høyt nivå til tross for dårlig undervisning."*

Negativt: *"Dårlig undervisning. Skjønner ofte mer av å lese i boka enn å høre på læreren. Må jobbe veldig mye på egen hånd for å forstå noe av stoffet. Gammeldagse undervisningsmetoder, og det går tregt når ting blir forklart på tavlen. Matematikkundervisningen på videregående skole er veldig mye dårligere enn jeg var vant med fra ungdomsskolen."*

(Jente. Karakter 5)

Elev 99. Positivt: *"Det har vært mye "grundig" gjennomgang av stoff, noe jeg synes er bra. Jeg har lært ganske mye nytt og forbedret mine kunnskaper. Jeg synes absolutt at jeg har fått noe ut av undervisningen og at året har vært nyttig"*

Negativt: *"Litt fort gjennomgang på enkelte ting og noen ganger sklir de forskjellige emnene inn i hverandre. Veldig lett å blande forskjellige metoder innenfor samme emne."*

(Jente. Karakter 5)

Elev 100. Positivt: *"Har lært mye. Fått mer innsikt i matematikk. "Fylt noen hull" i form av å lære grunnleggende nyttige ting som f.eks bruk av logaritmer."*

Negativt: *"Litt ensformig, sittet på en pult og gjort oppgaver det meste av tida."*

(Gutt. Karakter 5)

Elev 110. Positivt: *"Vi har bygget mye på ting vi kunne litt om fra før. Vi har hatt god gjennomgang med ca 1 time forklaring først og en time oppgaver etterpå. Dette har fungert bra."*

Negativt: *"Jeg synes vi har fått litt for mye lekser, og hvis du har vært borte noen ganger er det vanskelig å henge med."*

(Jente. Karakter 5)

Elev 109. Positivt: *"Fikk ikke for mye lekser og ikke for vanskelige prøver."*

Negativt: *"Det ble litt mye repetering fra ungdomsskolen. Lærte ikke så veldig mye nytt."*

(Gutt. Karakter 5)

Elev 116. Positivt: *"Mer avansert på en god måte. Ikke noen spesielt tøffe overganger fra*

ungdomsskolen. Får gjort mye.”

Negativt: *”Noen enkelt-prøver har vært litt ”kapabel-aktige”. Selv om man kunne kapitlet inn og ut, kunne man få dårlig karakter. Oppgavene var litt annerledes. Ellers har det vært bra.”*

(Gutt. Karakter 5)

13.3.3 Noen refleksjoner basert på uttalelsene som er valgt

Ovenfor har vi tatt med elevuttalelser som går på hvorledes de har opplevd grunnkurset i matematikk. Det er tatt med uttalelser fra 16 (av 46) som fikk karakteren 2, og det er tatt med 11 (av 32) som fikk karakteren 5 som standpunktkarakter fra grunnkurset. Uttalelsene er tilnærmet tilfeldig valgt (men ikke trukket) ut, og representerer synspunkter som syntes å gå igjen på de ulike karakternivåene. Utvalget er hentet ut slik at alle undervisningsgruppene er representert. Uttalelsene er et supplement til alt det vi har av talldata fra elevene, og vil måtte sees på som noe elevene litt brått måtte ta stilling til og formulere. Mange av uttalelsene bærer preg av impulsivitet og litt lite gjennomtenkning hos enkelte, og det kan være begrunnet med at man her måtte besvare problemene annerledes enn hva tilfellet var på de andre punktene man skulle ta stilling til. Ingen elever hadde forberedt seg i forhold til vår undersøkelse. Disse utvalgte verbale uttrykkene får stå som *eksempler og illustrasjoner* på hvorledes en del elever formulerer seg i forhold til spørsmålet. Jeg vil likevel se litt etter fellestrekk som kommer frem i dette utvalget, og samholde det noe med de øvrige funn vi har beskrevet tidligere.

Blant de **svake elevene** som vi her har tatt med uttalelser fra, gis det fra flere av dem uttrykk for at det var *bra med et organisatorisk skille* i faget (elevene 11, 24, 38, 41, 63). Samtidig bemerkes fordeler ved at *gruppene er blitt mindre* i størrelse etter dette skillet. Flere av disse svake elevene *berømmer lærerne* sine etter skillet (elev 24, 25, 164, 92, 104) og noen av dem trekker også frem at selve *læringsmiljøet* er bedret (elev 24, 25, 41, 174, 192, 63). Av negative sider ved undervisningen poengteres det av disse elevene at *faget er blitt vanskeligere og vanskeligere* selv om man har lest og lest (elev 11, 24, 25), faget oppleves kjedelig og unødvendig (elev 38, 164, 63, 147). Noen elever bemerker også at *undervisningen går for hurtig* i forhold til hva de greier å være med på (elev 31, 38, 41, 47) og i den sammenheng er det også flere som uttrykker *negative holdninger til lærerens bidrag* (elev 11, 25, 38, 47, 77). Det er også elever som *selv tar på seg ansvaret* for at det ikke har gått så bra i matematikk (elev 31, 92, 63) (at alle disse er jenter, kan være tilfeldig). Når det går på *undervisningsmåten* til lærerne og *forholdene i timene*, opplever mange av disse svake

elevene at det *ikke* har vært tilfredsstillende (elev 11, 25, 31, 38, 41, 47, 174, 104, 77). Dette faller også sammen med det denne elevkategorien uttrykker i forbindelse med sine svar knyttet til spørsmål 11 i juniundersøkelsen. (Se punkt 9.3).

Ser vi så på svarene fra de **sterke elevene** som vi her har valgt ut, uttrykkes det hos flere av de en tilfredsstillelse ved å ha *lært mer* av matematikk, og noen trekker frem spesielle emneområder (elev 6, 48, 99, 100). Nesten alle av dem som vi har tatt med gir uttrykk for *tilfredshet med undervisningen* (elev 6, 8, 27, 48, 49, 99, 100, 110) selv om også en del gir uttrykk for at ikke alt ved undervisningen har vært like bra (elev 6, 165, 99, 110). Det negative handler om at læreboka ikke er bra nok, at det er for mye lekser, at det er for mye av enkelte emner, for lite av enkelte emner og at det har vært for mye av stoffet som har preg av repetisjon fra ungdomsskolen. Vi ser her en noe annen tilnærming til fagets positive og negative sider enn hva vi så hos vårt utvalg av de svake elevene ovenfor, og vi registrerer at ingen av de elevene vi her har tatt med sier noe om delingen i matematikk. Det virker som en selvfølge at det har skjedd.

I dette underpunktet har vi forsøkt å få en informasjon om *noen* av elevenes tanker og meninger knyttet til positive og negative sider ved dette skoleårets matematikk og undervisningen som er gitt i faget. Vi har begrenset utvalget til å omfatte om lag en tredjedel av elevene på karakterene 2 og 5; til sammen er det brukt uttalelser fra 27 av våre i alt 166 elever. Slik vår oppgave har blitt prioritert vil vi la selve det tallmessige materialet være det styrende for hovedkonklusjonene, men det mer kvalitative ved stoffet ville kunne bidra til en dypere forståelse av svarene på mange enkeltspørsmål ellers. Jeg mener likevel at slik vektleggingen har vært ved våre undersøkelser, så vil dette kvalitative bidraget være mindre aktuelt å bruke som kilde til å besvare våre problemstillinger. Det kunne vært annerledes hvis oppgaven hatt vært designet for en slik tilnærming til stoffet.

13.4 Oppnådde resultater

I vår problemstilling for oppgaven i punkt 1.3 stilte vi også spørsmålet om hvilke faglige resultater som oppnås, og hvorledes dette slår ut for de ulike elevkategorier vi kan dele vår populasjon inn i. Vi har i tidligere kapitler sett på en del funn knyttet til dette spørsmålet (8.6 og 9.2) og vi vil her ta en konklusjon på det vi kan kalle det faglige utbyttet ved hjelp av karakterene som er oppnådd. Vi har tidligere redegjort for problemstillinger knyttet til vurderinger i faget (5.5 og 5.6), og vi vil her studere resultatene slik de foreligger som terminkarakterer, standpunktkarakterer og eksamenskarakterer. Terminkarakterene til jul kan

være litt problematiske å benytte fordi det her også kan komme inn andre aspekter enn det rent faglige ved settingen av dem. Karakterene kan også anvendes som pedagogiske virkemidler i den forstand at de skal kunne virke motiverende og korrigerende i forhold til den enkelte elev når man ser det i en undervisningssammenheng. Dette kan imidlertid slå ut begge veier og jeg vil mene at det for en større gruppe av elever gi et uttrykk for hvorledes det faglige nivået er på dette tidspunktet.

13.4.1 Elevenes gjennomsnittskarakterer gjennom året

De 166 elevene våre kom fra ungdomsskolen med denne karakterbakgrunnen:

Standpunkt fra ungdomsskolen våren 2003

	N	Laveste	Høyeste	Snittkar.	St.avvik
St.pkt.u.sk.	166	2	6	4,05	,955

Gjennomsnittskarakteren på landsbasis var på 3,5 i matematikk våren 2003 i grunnskolens 10. klasse og våre elever har dermed et snitt høyere enn dette. Dette har sammenheng med at studieretningen for allmenne fag vanligvis rekrutterer elever med mål om senere å ta høyere utdanning og studieretningen for idrettsfag har hos oss vært så sterkt etterspurt at det er konkurranse blant grunnskoleelevene om å komme inn. En annen faktor er også hvilken sosial bakgrunn elevene har, da gjerne sett i forhold til foreldrenes utdanningsnivå. Statistikk for grunnskolen våren 2004 viser at standpunktkarakteren i matematikk for en elev varierer fra et snitt på 2,7 der foreldrene bare har grunnskolenivå som bakgrunn til 4,3 der foreldrene har mer enn fire års høyere utdanning (Utdanningsspeilet, 2004). Jeg har ikke data som kan plassere våre elever i en slik kontekst.

Ser vi så på resultatet etter terminoppgjøret til jul i 2003 får våre elever:

Terminkarakter til jul 2003

	N	Laveste	Høyeste	Snittkar.	St.avvik
Termin jul	166	0	6	3,51	1,315

Går vi så til standpunktkarakterene som er satt i juni 2004 blir resultatet dette:

Standpunktkarakter juni 2004 etter grunnkurset

	N	Laveste	Høyeste	Snittkar.	St.avvik
Standpkt.GK	166	1	6	3,36	1,211

Gjennomsnittskaracteren faller gjennom året fra 4,05 til 3,51 og videre til 3,36 når vi tar for oss alle elever (N = 166). Karakteren fra ungdomsskolen er ikke direkte sammenlignbar med karactersettingen i videregående skole, men vi tar den med som en orientering knyttet til elevenes utgangspunkt for vår undervisning. *Gjennom året faller karakteren i gjennomsnitt med 0,69 karakterenheter.*

I videregående opplæring er karaktergjennomsnittet omtrent det samme fra år til år. Forskjellene mellom de enkelte fag er imidlertid store. Det betyr ikke at elevene er bedre i noen fag enn andre, men vitner om ulike tradisjoner for karactersetting i de ulike fagene og ikke minst mellom skriftlige og muntlige fag og eksamensformen (Utdanningsspeilet, 2004). Vår snittkarakter for alle elever ble 3,36. Gjennomsnitt for hele landet var dette året på 3,4, og det betyr at våre elever (N=166) overensstemmer helt med dette. Det *kan* være interessant i forhold til det å tenke en form for mulig representativitet for denne casestudien, men vi vil igjen understreke at vårt utvalg *ikke* er valgt ut etter et representativt ønske og metode.

Vi vil i noen sammenhenger se på karactersettingen for grunnkurset som ett objekt (1MX og 1MY samlet), men vil i flere av de senere underpunkter studere matematikkfaget som to separate fag (1MX og 1MY) der det vil vise seg å være store forskjeller disse i mellom på flere områder.

13.4.2 Karakterforskjeller mellom jenter og gutter

I kapittel 12 punkt 1 har vi sett at guttene hadde en snittkarakter fra ungdomsskolen på 4,22 mens jentene hadde 3,89. Til jul var dette endret slik:

Terminkarakterer til jul splittet på kjønn

Kjønn	N	Laveste	Høyeste	Snittkar.	St.avvik
Gutter Termin jul	81	1	6	3,78	1,294
Jenter Termin jul	85	0	5	3,26	1,292

På dette tidspunktet har guttenes karakter falt med 0,44 karakterenheter, mens jentenes har falt med 0,63 enheter. Går vi videre til *standpunktkarakterene på grunnkurset* satt i juni 2004, finner vi (pkt 12.1) at guttene er falt videre ned til 3,51 og jentene har falt til 3,21. Det betyr at i vårsemesteret har guttene falt 0,27 karakterenheter mens jentene nå har falt kun 0,05 enheter. Gjennom grunnkurset faller guttenes gjennomsnittskaracter med i alt 0,71 karakterenheter, mens jentene gjennom året faller med 0,68 enheter. Slikt sett skjer det dermed en slags parallellforskyvning av begge gruppenes karakterer med en størrelse på ca. 0,7

karakterenheter på årsbasis. Ser vi på spredningsmålet på grunnkursets standpunktkarakterer er standardavviket noe høyere for guttene enn jentene, men forskjellene er små.

Karaktermessig skjer det ingen endring på grunnkurset mellom de to kjønn når det gjelder karakterdifferensen som var tilstede ved skolestart. Den holder seg på 0,3 enheter, men begge grupper opplever en nedgang på om lag 0,7 karakterenheter i forhold til standpunkt fra ungdomsskolen.

På landsbasis er det også forskjeller mellom kjønnenes resultater denne våren, men her ligger karakterene i matematikk på 3,5 for jentene (våre hadde 3,3) og 3,4 for guttene (våre hadde 3,8). I vårt utvalg er dermed jentene noe under landsgjennomsnittet, mens guttene ligger en del over. Men splittet på nivå (1MX og 1MY) vil vi nedenfor finne en svært høy grad av overensstemmelse i forhold til resultatet på landsbasis. I det neste underpunktet vil vi *også* se på forholdet mellom jenter og gutter og da knyttet til det nivået de leste i faget.

13.4.3 Prestasjonsnivået og valget knyttet til 1MX og 1MY

Vi har tidligere sett på ulike sider ved gruppering etter det vi betegnet som sterke og svake elever i undersøkelsen (Kap.11). Her vil vi se nærmere på funn knyttet til valget som elevene gjorde i forhold til nivå på grunnkurset, det betyr versjonene 1MX og 1MY.

Selve valget ble som tidligere beskrevet foretatt i desember 2003, og resultatet var dette:

Nivå 1MX/1MY våren 2004

Kjønn		Antall	Andel i %
Gutter	1MX	59	72,8
	1MY	22	27,2
	Total	81	100,0
Jenter	1MX	36	42,4
	1MY	49	57,6
	Total	85	100,0

Vi ser at hele 72,8 % av guttene har gått på 1MX, mens bare 42,4 % av jentene valgte denne versjonen. Her får vi som resultat et bilde som harmonerer med det vi tidligere har beskrevet om at jentene velger annerledes enn guttene når de får denne muligheten, og at de dermed indirekte allerede på dette tidspunktet forbereder å avslutte matematikken i det det viser seg at svært få av elever på 1MY har ønsker om å fortsette med faget. (Se data nedenfor).

Sammenligner vi våre tall med hele landets elevgruppe på dette nivået (Utdanningsspeilet, 2004) kan vi beregne at det er 64 % av guttene som velger 1MX og 53 % av jentene som gjør det. Slik sett fremstår våre elever mer ytterliggående i sine valg enn landsgjennomsnittet. Ser vi på landet som helhet, er det 58 % av alle elever som valgte 1MX dette skoleåret mens hos oss var det 95 av 166 som gir ca. 57 %. Sammensettingen på 1MX-kurset er på landsbasis på 51 % gutter og 49 % jenter. Hos oss er det 62 % gutter og 38 % jenter. På landsbasis er 40 % gutter og 60 % jenter på 1MY, mens hos oss er det 31 % gutter og 69 % jenter på disse 1MY-gruppene.

Ser vi på karakterene som elevene som begynner på de ulike matematikkversjonene har, finner vi imidlertid at de 59 guttene som begynner på 1MX har en terminkarakter i snitt på 4,32 mens de 36 jentene som begynner har et snitt på 4,31. På 1MY-gruppene har guttene et snitt på 2,32 til jul mens jentene ligger på 2,49. Fordelingen på nivåene synes dermed rimelige i forhold til det faglige nivået som er oppnådd. Det at gutter og jenter har nær identisk snittkarakter ved start på 1MX kan indikere at *karakterene i 1. termin er en svært avgjørende faktor i nivåvalget*.

Som vi har redegjort for tidligere er lærere og rådgivere aktivt med og gir råd i denne valgprosessen. Det vil derfor være interessant å se på hva de forskjellige terminkarakterene til jul utløste av valg på nivåene:

Valg av matematikknivå etter terminkarakteren til jul (1.termin). Antall.

Karakter	0	1	2	3	4	5	6
1MX	0	0	4	15	27	45	4
1MY	1	8	31	21	10	0	0
Sum	1	8	35	36	37	45	4

Av de elevene som fikk 2 i terminkarakter var det 11 % som gikk til 1MX, av de som fikk karakter 3 var det 42 %, på karakter 4 var det 73 % og av de med karakterene 5 og 6 var det 100 % som valgte 1MX.

Ser vi så på resultatene for dette valget ved å studere standpunktkarakterene etter grunnkurset fordelt på kjønn og nivå, får vi dette:

Standpunkt på 1MX fordelt på kjønn

Kjønn		N	Minimum	Maximum	Gj.snitt	St.avvik
Gutter	Standpkt.GK	59	2	6	3,81	1,210
Jenter	Standpkt.GK	36	2	6	3,97	1,055

Vi ser dermed at det er jentene som gruppe som nå oppnår et snitt på ca. 4,0 mens guttene ender på et snitt på ca. 3,8 etter at begge gruppene her hadde en lik startkarakter i desember på ca. 4,3.

For våre elever på 1MX (N=95) er det jentene (N =36) som presterer best i gjennomsnitt i vårsemesteret både absolutt og relativt. Dog går både jenter og gutter markert tilbake i forhold til karakterene i 1. termin.

Ser vi tilsvarende på 1MY-nivået, får vi disse verdiene:

Standpunkt på 1MY fordelt på kjønn

Kjønn		N	Minimum	Maximum	Gj.snitt	St.avvik
Gutter	Standpkt.GK	22	1	5	2,68	,894
Jenter	Standpkt.GK	49	1	5	2,65	,925

Her ser vi at gruppene kommer om lag likt ut med en snittkarakter på litt i underkant av 2,7, men nå på 1MY (N=71) er det guttene (N = 22) som relativt sett har fått det beste resultatet i forhold til utgangspunktet der de hadde ca. 2,3, og jentene hadde ca. 2,7 som terminkarakter til jul. Guttene har også en *absolutt forbedring* av sin karakter dette vårsemesteret på 1MY.

I vårt materiale er det dermed slik at det er jentene som gjør det best på 1MX-gruppene, mens det er guttene som gjør det best på 1MY-gruppene i forhold til utgangs-karakteren fra 1.termin.

Sammenligner vi våre tall med tall for hele landet for tilsvarende elevgrupper dette året vi studerer (Hægeland et al, 2005), får vi dette resultatet:

Nivå	Jenter hele landet	Jenter vår skole	Gutter hele landet	Gutter vår skole
1MX	4,00	3,97	3,83	3,81
1MY	2,92	2,65	2,69	2,68

Vi ser en meget sterk overensstemmelse mellom landsgjennomsnittene og vår skoles resultater idet det bare er ett til tre hundredeler som skiller, med unntak av jenter på 1MY der våre ligger 0,27 karakterenheter under.

Vi vil også se på hvilket karaktergjennomsnitt elevene hadde fra ungdomsskolen når det koples mot nivåvalg:

Snittkarakter fra ungdomsskolen etter nivåvalg

Nivåvalg	N	Laveste	Høyeste	Mean	St.avvik
1MX	95	3	6	4,55	,782
1MY	71	2	5	3,39	,746

På landsbasis er tilsvarende karaktersnitt på 4,48 for 1MX og på 3,53 på 1MY (ibid). Det betyr at *våre elever ligger litt over på 1MX-gruppene og litt under på 1MY-gruppene i forhold til landsgjennomsnittet, ned utgangspunkt i karakterene fra 10.klasse.*

I 1990/1991 ble det gjort en undersøkelse med fokus på matematikk grunnkurs ved to videregående skoler (Berge, 1993). Faget var den gang sammenholdt uten nivåskille og ble da betegnet 1MA. En konklusjon den gang var også at det var en sterk tendens til at jenter slutter oftere med matematikk enn guttene gjør. Her finnes også at ”elevane sine prestasjoner målt i karakterer går tilbake fra 1. til 2. termin i løpet av første år ved videregående skule. Tendensen i tilbakegang er sterkest for jentene” (ibid). Slik vi har sett det hos oss er *ikke* det siste gyldig for våre jenter. Om dette er en generell utvikling, kan vi ikke finne svar på her idet terminkarakterer generelt ikke vil være åpent tilgjengelige, men denne endringen synes interessant i forhold til det tidspunktet da elevene velger fag for 2. klasse (VKI). Hos oss skjer dette i januar, og spørsmålet blir dermed om utfallet for valg av matematikk videre ville blitt annerledes ved et fagvalg i juni i stedet. Vi vil se litt på dette videre valget av matematikk i underpunktet 13.6.2.

13.4.4 En sammenligning mellom resultater fra 10.kl og grunnkurset

Vår oppgaves mål har blant annet vært å se på utviklingen som elevene gjennomgår med hensyn på holdninger og på faglige resultater i perioden fra elevene er ferdige med grunnskolens 10. klasse og til de avslutter det første året på videregående skole, det som betegnes grunnkurset. Et viktig spørsmål, ikke minst for de foresatte har jeg erfart ved foreldremøter og konferansetimer, er *hvilke forventninger kan man ha til resultater i matematikk for en elev som har en bestemt karakter fra 10. klasse.* Fra vårt materiale vil vi

derfor sette opp en tabell der vi med utgangspunkt i en bestemt karakter fra 10.klasse kan se hvilke karakterer som ble brukt som standpunkt etter grunnkurset. Spesielt vil vi registrere at karakteren 4 fra grunnskolen resulterte i fire ulike karaktergrader etter grunnkurset. Det samme skjedde for elever med karakteren 5 fra ungdomsskolen. Vi får denne tabell:

. ----- **Karakterer på grunnkurset** -----.

Kar. 10.kl	Antall elever	Kar 0	Kar 1	Kar 2	Kar 3	Kar 4	Kar 5	Kar 6
2	9	0	2	6	1	0	0	0
3	37	0	2	27	6	2	0	0
4	63	0	0	13	27	20	3	0
5	50	0	0	0	9	13	25	3
6	7	0	0	0	0	2	4	1

I tabellen har vi *uthevet det som blir typetallet* som resultat for de ulike utgangskarakterer. Det betyr at med karakteren 4 fra 10.klasse har våre elever opplevd å få karakterene 2, 3, 4 og 5 og med karakteren 3 som den hyppigst forekommende (typetallet) som standpunkt karakter etter grunnkurset.

Ser vi på **landsbasis** på hvor mange elever som beholder sine standpunkt karakterer fra grunnskolen i matematikk når de går ut grunnkurset i videregående skole på våre to matematikknivåer er det 40,5 % som gjør det på 1MX og 32,0 % på 1MY. På det siste faget er det å gå ned en karakter det vanligste (45,7 %). Også på 1MX er det å gå ned en karakter svært utbredt i det 38,5 % av elevene opplever dette. Det å forbedre seg en karakter oppnås av 8,1 % på 1MX og 6,0 % på 1MY på landsbasis (Hægeland et al, 2005).

For **våre** elever ser vi av tabellen over at det *samlet* er slik at 58 av de 166 elevene beholder ungdomsskolens standpunkt karakter i matematikk på vårt grunnkurs og det tilsvarer 34,9 % av elevene. *Det er 44,0 % som går ned en karakter, og det vil dermed være det mest typiske utfallet.* Videre er det 15,7 % av våre elever som går tilbake 2 karakterenheter mens kun 5,4 % (9 elever) går frem 1 karakter i forhold til grunnskoleresultatet. Det er ingen elever som faller mer enn 2 karakterer, og det er heller ikke noen elever som forbedrer sin karakter med mer enn 1 karakterenhet. (Det vil bare kunne gjelde utgangskarakterene 2, 3 og 4 hos oss).

Til slutt vil vi i dette underpunktet se på *korrelasjonen* vi får mellom elevenes standpunktkarakterene fra ungdomsskolen og deres standpunktkarakter fra grunnkurset:

Korrelasjon mellom st.pkt. 10.kl. og grunnkurset. Alle elever.

		St.pkt.u.sk.	Standpkt.GK
St.pkt.u.sk.	Pearson Correlation	1	,753**
	N	166	166
Standpkt.GK	Pearson Correlation	,753**	1
	N	166	166

** . Korrelasjonen er signifikant på 0,01nivå

Vi finner en meget høy og signifikant samvariasjon mellom disse variablene for våre elever, og også på landsbasis finner man at det for matematikk er en sterk sammenheng mellom karakteren fra videregående og tilsvarende karakter fra ungdomsskolen (Hægeland et al, 2005). Her må vi kunne tolke det slik *at grunnlaget elevene har fra ungdomsskolen i stor grad avgjør hvilket resultat de får på videregående skole. Undervisningen vår på grunnkurset endrer i liten grad på den rangeringen man kunne tenke seg av de elevene som begynte hos oss.*

13.5 Eksamen og eksamensutfall

Vi har tidligere i oppgaven vært inne på hvorledes eksamensordningen i matematikk på grunnkurset har ligget som en styrende faktor i forhold til undervisningen. Slikt sett berører eksamensordningen *alle* elevene gjennom hele året. Derimot er det bare et begrenset utvalg av elever som blir direkte berørt av selve den skriftlige eksamenen som gjennomføres. *I vår populasjon var det 22 elever som kom opp til skriftlig eksamen, og alle var fra 1MX-nivået. Det var 14 gutter og 8 jenter som ble trukket ut 1).*

Dette året var det ingen av våre elever som kom opp til *mundlig* eksamen i matematikk; det er også et alternativ, men mindre fokusert på enn hva den skriftlige eksamensformen vanligvis er. Men jeg kjenner til at enkelte lærere lager en form for prøveeksamen med muntlig aktiviteter for å forberede til en eventuell muntlig avgangsprøve. Mer vanlig på vår skole er imidlertid at læreren har en samling med de elevene som måtte være trukket ut til muntlig eksamen når dette uttrekket er kjent. (Det skjer samtidig for elev og faglærer). Der tipser læreren så elevene litt om aktuelle temaer og emner som egner seg

1) Faget og omfanget ble bestemt sentralt, selve elevgruppa ble valgt ut lokalt av administrasjonen.

spesielt for den muntlige prøva. I og med at det er *faglærer* som så skal lage oppgavene, som riktignok skal aksepteres av en ekstern sensor, vil denne ordningen virke mindre pressende på den daglige undervisningen gjennom året fordi læreren her har stor grad av kontroll på det som skal skje ved denne eksamensformen. Om dette er den beste formen, og om den er rettferdig i forhold til den enkelte elev, vil vi ikke diskutere her. Resultatene til muntlig eksamen ligger imidlertid godt over resultatene fra skriftlig eksamen. Ser vi på utfallet nasjonalt, finner vi at ved avgangseksamen for 10.klasse var snittkarakteren i matematikk skriftlig (N=57.716) på 3,2, mens det til muntlig (N=8.611) ble et snitt på 4,0 ¹⁾.

Annerledes er det med den skriftlige eksamensprøva. Oppgavene der utarbeides sentralt og rettes av eksterne sensorer i et nasjonalt perspektiv på utfallet. (Se kap. 5.6). Eksamenskarakterene kommer på avgangsvitnemålet sammen med standpunktkarakterene som eleven har oppnådd. Vi vil nedenfor se noe på korrelasjonen mellom disse to karakterene.

Vi har tidligere i oppgaven tatt for oss spørsmål knyttet til vurdering (Kap.5.5) og eksamen og sensur (Kap. 5.6), og der har vi også sett på bruk av elevbok til eksamen. Sensuren til skriftlig eksamen er i utgangspunktet lagt opp med et mål om en rimelig fordeling på de ulike karakternivåer. Opprinnelig så man for seg en form for normalfordeling (vi bruker den betegnelsen videre) der om lag 20 % av elevene skulle ha karakterene 6 og 5, der om lag 60 % skulle få karakterene 4 og 3 og der ca. 20 % skulle få karakterene 2, 1 og 0 (Solvang, 1992). Denne modellen har ikke vært referert til i noen sammenheng etter reformen i 1994 slik jeg har sett det, og i analyser som er gjort av karakterer i skolen senere er det vanligvis fokusert på hvorledes gjennomsnittskarakteren i de enkelte fag faller ut, slik som man for eksempel finner det i "Utdannings-speilet 2004" (Utdanningsdirektoratet, 2005). I St.meld. nr. 32 (1998-99) gis det en oversikt over karakterutfallet ved skriftlige sentralgitte eksamener i perioden fra 1992 til 1998 og der ser man i tillegg til gjennomsnittskarakterer også på andelen på karakterene 0 eller 1, og på karakterene 5 eller 6. Noen modell for en ønsket karakterfordeling kommer ikke til uttrykk her (Videregående opplæring, 1999).

I forbindelse med offentliggjøringen av karakterstatistikken for 2004 blir det uttalt at: "Det er mer variasjon i elevenes karakterer til eksamen i (den) videregående skolen fra år til år, enn det er til avgangsprøvene i grunnskolen. Særlig i engelsk og matematikk på grunnkurs i videregående opplæring er det en god del variasjon i karakterene ved sentral sensur i årene

1) Data om muntlig eksamen i videregående skole har vært svært mangelfull på landsnivå slik jeg har funnet det i mine kilder.

2001 til 2004. Forskjellene mellom karakterene i standpunkt og ved sentral sensur i videregående opplæring er dessuten større enn den er i grunnskolen” (Utdanningsdirektoratet, 2005b).

Ser vi på vårt års eksamenssensur og standpunktkarakterer på **landsbasis** og sammenligner med en normalfordeling (som en historisk bakgrunn) får vi denne tabellen:

Karakternivå	0-1-2	3-4	5-6	Gj.snitt
Normalfordeling	20	60	20	3,5
1MX Standpunkt	13,5	51,7	34,8	3,9
1MX Skr.eks.	18,6	55,2	26,2	3,6
1MY Standpunkt	44,3	47,4	8,3	2,8
1MY Skr.eks.	51,7	40,5	7,8	2,6

Vi registrerer at karakterene i 1MX har fått en forskyvning mot høyere karakterer enn hva vår (forlatte?) normalfordeling skulle tilsi. Derimot er karaktersetting og sensur på 1MY sterkt forskjøvet mot de laveste karakterene, og *resultatet for faget matematikk på grunnkurset må dermed sees samlet for 1MY og 1MX for å få en rimelig forståelse for og aksept av karaktersettingen* vil vi hevde. Gjør vi det på *landsbasis* finner vi disse veide karakterfordelingene i 2004 for faget matematikk på grunnkurset som vi studerer. Vi tar også med vår skoles karakterfordeling på standpunkt i denne tabellen (andel i %):

Karakternivå	0-1-2	3-4	5-6
Matematikk grunnkurs landet samlet	26,9	49,8	23,3
Vår skole (utvalget)	30,1	48,2	21,7

Vi ser at begge fordelingene fremstår nær opp til modellen 20-60-20 i prinsippet, men resultatene er noe mer polarisert og litt venstreforskjøvet i forhold til det symmetriske bildet som normalfordelingen gir. Det er ingen andre fag på grunnkurset som har en lignende fordeling. På landsbasis har for eksempel engelsk (på GK) 12-49-39 og naturfag 14-51-35 som sine prosentvise fordelinger dette året, og det betyr at disse fagene er høyreforskjøvet i

forhold til et symmetrisk bilde og man benytter her de beste karakterene i større grad enn i matematikk. I "Utdanningsspeilet 2004" uttrykkes dette forholdet slik: *"Forskjellen på karakterene i de ulike fagene er imidlertid relativt store. Det betyr ikke nødvendigvis at elevene er bedre i noen fag enn andre, men vitner om ulike tradisjoner for karaktersetting i de ulike fagene og mellom skriftlige og muntlige fag"* (Utdanningsdirektoratet, 2005a). Slik kan det synes som at "hevd" i karaktersetting utmanøvrerte en ideell normalfordeling.

Vi har med dette fått en bakgrunn for sensur og karaktersetting og hvorledes disse fremstår resultatmessig for matematikk grunnkurs. Vi vil så se på selve *eksamensresultatene for vårt utvalg av elever*. I juniundersøkelsen var elevene spurt om hvorledes de ville se på dersom de ble trukket ut til en skriftlig eksamen i matematikk. (Juni, sp.m.14). Vi fikk dette svaret:

Vurdering av uttrekk skr.eks.

	Antall	Andel i %	Kumulativ %
Valid 0	51	30,7	30,7
1	29	17,5	48,2
2	24	14,5	62,7
3	35	21,1	83,7
4	17	10,2	94,0
5	10	6,0	100,0
Total	166	100,0	

Her vurderes det fra å oppleves helt forferdelig (score 0) til at det er helt flott (score 5), og vi ser at nær halvparten av våre elever syntes at et eksamensuttrekk vil være svært problematisk. Vi har tidligere sett på disse svarene i forhold til kjønn (kap.12.7) og faglig styrke (kap. 11.4). De 22 av våre elever som kom opp til skriftlig eksamen, hadde en snittverdi på dette spørsmålet på 2,22 mens snitt av alle elever var 1,81. Det var ca. 45 % (10 elever) av dem som kom opp som hadde valgt de to laveste verdiene her (av alle 166 elever var det 48 % på disse to alternativene). Av disse 10 var det 3 stykker som kom til å gå ned en karakter til eksamen (i forhold til standpunkt), 1 av de gikk opp og de siste 6 beholdt sin karakter. Av de 12 elevene som ikke uttrykte denne angsten for eksamen var det 1 som gikk ned, 2 som gikk opp og de resterende 9 beholdt sin karakter.

Selve utfallet til eksamen for våre 22 elever som var trukket ut til skriftlig i 1MX ble (tabell med antall elever):

Karakter	0	1	2	3	4	5	6	Snitt
Eksamen	0	1	0	6	7	5	3	4,09
Standpunkt	0	0	2	4	7	7	2	4,14

Elevene som var trukket ut lå i utgangspunktet noe over snittet i 1MX (se 13.4.4), men det at de nær *holder* denne snittkarakteren gjennom en eksamen er som vi tidligere har sett et avvik fra det normale bildet. Med så få elever er det vanskelig å si hvorfor det ble slik. Det er flere mulige forklaringer på dette, som at faglæreren har vært (for) streng med karaktersettingen, at sensorene som bedømte denne gruppa, var ”snillere” med karakterene enn gjennomsnittet, at oppgavesettet passet spesielt gunstig i forhold til hva som var repetert og forberedt i faget; eller det er andre forklaringer. Ser vi på vårt materiale, er det 68 % som beholder sin standpunktkarakter til eksamen mens det for hele landet ved denne eksamenen bare var 49,5 % som gjorde det i 1MX. *I forhold til landsgjennomsnittet kom våre elever godt ut av det til denne eksamenen dette året med et gjennomsnitt som lå ca. 0,5 karakterenheter over landsgjennomsnittet.*

Det vil være slik at standpunktkarakteren kan (skal) romme noe mer og annet enn det som blir vurdert til en skriftlig eksamen, for eksempel vil mål som omfatter at elevene skal kunne samtale og samarbeide om matematiske spørsmål være med her (Læreplan 1999). Som vi har sett har dette resultert i en normalt høyere standpunktkarakter enn en eksamenskarakter, også i matematikk. Det har vært arbeidet med å endre på eksamensinnholdet og eksamensformen for å kunne få med flere av de mål som læreplanen setter, ikke minst av de målene som ikke er rent fagspesifikke. Vi kan i rapporten fra utvalget som vurderte innhold, kvalitet og organisering av grunnopplæringen (grunnskole og videregående skole) lese:

”Ambisjonen med Reform 94 var å innføre et vurderingssystem som i størst mulig grad skulle fange opp hele bredden av elevenes kompetanse. Både i R94 og L97 er eksamen gjennom endret innhold og organisering utviklet slik at den også til en viss grad skal integrere arbeidsprosessene og gi rom for ulike måter å løse oppgavene på. Både i videregående opplæring og i grunnskolen er det i de siste årene gjort forsøk med nye eksamensformer, bl.a. ved bruk av IKT” (NOU 2003: 16, pkt 18.3.3)

”Erferingene så langt tyder på at den tradisjonelle skriftlige eksamenen

kan virke konserverende på undervisningspraksisen. Opplæringen vil forståelig nok kunne konsentrere seg om å tilegne seg kunnskaper som blir etterspurt ved eksamen, og dette kan gå på bekostning av en helhetlig kompetansebygging” (op cit, pkt. 18.7) ¹⁾

Utvalget hevder videre at det må arbeides videre med å utvikle eksamen slik at en tar vare på det mest verdifulle ved ordningen, men at eksamen moderniseres og fornyes i samsvar med den faglige og metodiske utviklingen i skolen. Videre uttrykker utvalget at både enkeltlærere, skoler og skoleeiere i større grad kan utnytte alt det omfattende arbeidet som gjøres av sensorene i forbindelse med vurderingen av elevenes eksamensbesvarelser. Man bør finne frem til metoder for å gi mer informasjon tilbake fra sensorene enn kun enkeltelevers eksamenskarakterer (ibid).

Utvalget ser ikke behov for å opprettholde avgangsprøven i blant annet matematikk etter gjennomgått ungdomstrinn, og hevder at faget ikke avsluttes på dette nivået men fortsetter og videreføres i videregående opplæring ²⁾. Utvalget avga sin innstilling 5.juni i 2003 og vår casestudie var således gjennomført nettopp på dette tidspunktet, men jeg synes de tanker som kommer til uttrykk omkring den eksamenen og eksamensformen som vi har hatt, også dette året, er nyttige som en bakgrunn for mange av de resultater vi har sett på ovenfor. I en rapport fra Læringslaben der Læringssenteret har bedt om blant annet å få vurdert sammenhenger mellom eksamensformer og læringsresultater, og om hvordan ulike eksamensformer påvirker lærernes tilrettelegging og undervisning, uttrykkes det bl.a. at:

”Konklusjonen for en nasjonal strategi for elevvurdering og kvalitetsutvikling er at fokuset i eksamineringen (kombinasjonen mellom eksamen og vurdering) først og fremst er elevens forandring, sett i relasjon til læreplanverkets samlede mål. Vi understreker at det er utdanningspolitisk viktig at det utvikles en nasjonal fagtradisjon som vektlegger mål- og resultatvurdering gjennom utstrakt bruk av tester. Disse testene må inngå i et eksaminasjonssystem som er i stand til å fange opp elevens forandring, elevens læring og utvikling”.

(Dale og Wærness, 2002)

1) Til det siste punktet her om hvorledes eksamensordningen kan styre undervisningen svarte våre lærere i snitt med verdi på 3,8 på en skala fra 0 til 5.

2) Utvalgsmedlemmene Ommundsen og Seim har en særmerknad her der de forsvarer å opprettholde skriftlig eksamen i grunnskolen som et viktig insitament for å utvikle gode læringsstrategier og til å måle kvaliteten på skolearbeidet og læringsutbyttet til elevene.

13.6 Valg av matematikk videre og av hvem?

Vi vil i dette punktet se på hvorledes elevene velger matematikk videre på våre studieretninger når det gjelder det neste nivået i faget, her betegnet 2MX som bygger på 1MX og 2MZ som bygger på 1MX eller 1MY. Vi vil imidlertid først ta for oss noe mer om forholdet mellom jenter og gutter og se på vurderinger som kan ligge bak de valg som nå gjøres. Vi vil også i den sammenheng se på hvorledes ulike elevgrupper i vår undersøkelse gir uttrykk for bedømmelse av undervisningen de har fått i matematikk på grunnkurset og også sette dette resultatet opp mot valget som gjøres for neste årstrinn.

13.6.1 Jenter og ønsker for matematikkundervisning

Ved flere anledninger har vi tidligere vært inne på problemstillingen om at jentene velger i økende grad *vekk* faget matematikk ved økende faglig nivå, i skolen og i studier (6.5.1). Forklaringer og begrunnelser har gjerne vært at faget har en sterk maskulin historie og tradisjon, at faget har et moment av konkurranse på individuelt nivå, at faget åpner lite for de mer generelle diskusjoner og samtaler, at løsningen ofte er et udiskuterbart, entydig svar og at andre resultater vil oppfattes som gale. Det blir påpekt at jenter i en viss grad har negative følelser og holdninger til den type undervisning og til en slik faglig tradisjon (Kjærnsli et al, 2004 ; Knain, 2002; Anker-Nilssen et al, 2000). I en artikkel fra 1998 skriver Barbro Grevholm om denne problemstillingen der hun refererer til en engelsk undersøkelse av Jo Boaler i årene 1993 til 1995, der Boaler følger to sammenlignbare skoler der den ene representerer en tradisjonell lærebokbunden undervisning, mens den andre har en åpen, prosessbasert undervisning (som det formuleres) i matematikk. Grevholm sammenfatter noen av resultatene slik (min oversettelse fra svensk):

- I den tradisjonelle undervisningen ble jentene mer misfornøyde og desillusjonerte av matematikken i skolen og de presterte dårligere enn den tilsvarende gruppen i den prosessbaserte undervisningen.
- Forskjellen i prestasjoner mellom jenter og gutter i den tradisjonelle undervisningen virker å være relatert til deres evne til å tilpasse seg til et opplegg de ikke trives med. Begge grupper foretrekker en åpen, diskusjonsorientert arbeidsmåte, men guttene kan tilpasse seg til det motsatte, i motsetning til hva jentene makter. Guttene tenderer til å rase gjennom

oppgavene for å komme fort fram selv om de ikke forstår, men jentene ikke vil gjøre det slik.

- Jentenes svar viser at de vil kunne forstå matematikken, og de vil ikke akseptere et system som oppmuntrer bare til rutinelæring av symboler og likninger som betyr lite eller ingenting for dem.
- Jentenes preferanse for et åpent, reflekterende og diskuterende opplegg er ikke lett å oppdage gjennom eksperimentelle tester på læringsstiler. Deres preferanser er mer vidtgående, mer komplekse og relaterte til konteksten i deres matematikkundervisning.

Videre uttrykkes det at problemet synes størst for de best presterende jentene, og at den alternative undervisningen lyktes med å viske ut matematikkangst og underprestasjoner hos jentene ved å endre *systemet* og ikke jentene (Grevholm, 1998).

Det er også gjort studier på om man kan finne at oppgavetyper med ulikt innhold og struktur kan sies å være bedre tilpasset det ene av kjønnene (Rodal, 2002). Det er funnet at jentene gjør det spesielt bra på vanlige oppgaver hvor det går klart frem hva man skal gjøre, og der det er minimalt med tekst, og hvor oppgaven helst er uten tabeller og figurer. Denne undersøkelsen er gjennomført i 10. klasse. I samme undersøkelse er det også sett på hvorledes jenter og gutter *tror* de vil velge matematikk fordypning på videregående skole, og her finnes det at 75% av jentene og 60 % av guttene har slike planer (ibid). Det er intet i *vår* undersøkelse som tyder på at en slik endring som det her antydes (ibid, s.81), har funnet sted.

I forhold til rekruttering til *realfag* generelt er også frafallet av jenter markant, og det er satt søkelys på årsaker til dette der man også ser på utviklingstiltak innenfor realfagene (Lødding og Ramberg, 2004). Her uttrykkes at det *er* et svært interessant spørsmål hvorfor jentene tenderer til å velge bort matematikk på høyere trinn, men her sies også at : "*Det er bemerkelsesverdig hvor mye oppmerksomhet som vies til rekruttering av jenter samtidig som sosial og etnisk bakgrunn er nokså fraværende tema i tiltak for økt rekruttering*" (ibid).

Videre hevdes det her at antakelsen om at realfag er et fagområde med stort rom for sosial mobilitet, savner empiriske holdepunkter, og man fant faktisk *større* forskjeller i matematikk når man sorterte etter foreldres utdanningsnivå enn hva man gjorde i fagene engelsk og norsk for elever som gikk ut av grunnskolen i 2002 (ibid, med referanse til Læringssenteret).

Det hevdes også at svekket *prestisje* kan være en grunn til at elever med et stort potensial for realfag ofte lar være å velge disse fagene i videregående opplæring eller i høyere

studier (Utdannings- og forskningsdepartementet, 2005). Her uttrykkes det også at *jentene orienterer seg mot mennesker, mens guttene er orientert mot ting* (ibid, s. 21). Dette vil kunne være en av forklaringene på at matematikk bortvelges spesielt av jentene.

13.6.2 Valget av 2MX og 2MZ

Hos oss har vi fått bekreftet et slikt resultat allerede ved den *første* anledningen der elevene fikk anledning til å foreta et personlig valg i matematikk. Vår undervisning i høstsemesteret hadde liten magisk virkning på våre kvinnelige elever og vi fant at på nivået 1MX, som i prinsippet er nivået som rekrutterer elever til de høyere kurs, ble resultatet at 73 % av guttene valgte dette nivået, mens bare 42 % av jentene gjorde det (pkt. 13.4.3).

Neste valgmulighet for elevene var da de skulle velge om de ville ha matematikk videre på neste nivå på VKI, det betyr fagene 2MX og 2MZ. Som vi har vært inne på tidligere måtte elevene gjøre dette valget tidlig i vårsemesteret, før de egentlig hadde fått noen bred erfaring med undervisningen i de delte gruppene som var etablert i desember. Vi har ovenfor vært inne på at det er jentene som faglig sett gjør det best i vårsemesteret på 1MX, og at fagvalget for VKI kommer *før* en slik utvikling faglig er etablert, men riktignok synker også jentenes karakter fra 1. termin til standpunkt settes (13.4.2) så betydningen av tidspunktet for valg er vanskelig å vurdere utfallet av når det gjelder jentenes prioritering av fag videre ved vår skole.

Resultatet for ønskene om valg av matematikk på VKI ble dette hos oss:

Ønske i matem. videre?

	Antall	I prosent
2MX	63	38,0
2MZ	19	11,4
Slutt på matematikk.	84	50,6
Total	166	100,0

Vi finner at det på dette tidspunktet var halvparten som ønsket å begynne på et høyere nivå med matematikk det følgende skoleåret. På dette tidspunktet var det avgjort at 2MZ ikke ville bli igangsatt, og de som i vår undersøkelse gir uttrykk for et ønske om 2MZ visste dermed at dette valget ikke var reelt nå, idet fagvalg og opprettelse av undervisningsgrupper var foretatt langt tidligere i semesteret. Resultatet ble at noen få av dem som ønsket 2MZ begynte på 2MX i stedet, mens de resterende av dem som ønsket 2MZ, og ikke fikk det, sluttet med matematikk. *I praksis fortsatte ca. 40% av grunnkurselevnene vi studerer med matematikk på*

neste nivå. I det følgende vil vi likevel bruke tallene fra tabellen, som uttrykker elevenes *ønsker*, for å få studere nærmere hvilke elever som ønsker faget videre.

Splitter vi på **kjønn** blir tallene disse:

Matematikkønsker for 2.klasse (VKI). Etter kjønn.

Kjønn		Antall	Andel i %
Gutter	2MX	41	50,6
	2MZ	10	12,3
	Slutt på matematikk.	30	37,0
	Total	81	100,0
Jenter	2MX	22	25,9
	2MZ	9	10,6
	Slutt på matematikk.	54	63,5
	Total	85	100,0

Vi ser her at 62,9 % av guttene ønsket mer matematikk, mens det bare var 36,5 % av jentene. Det er om lag dobbelt så mange gutter som jenter som ønsket 2MX, slik at jentene her vil utgjøre ca. 35 % av dette videregående kurset som skolen tilbyr. På 2MZ ville fordelingen mellom gutter og jenter kunne blitt forholdsvis jamn dersom kurset var blitt igangsatt.

Vi ser dermed at kjønn er en skillende faktor ved dette valget slik det er beskrevet tidligere. Vår undervisning har ikke bidratt til noe annerledes valg enn det tradisjonelle på dette trinnet. Ser vi på valget i forhold til **karakternivået** elevene har som standpunkt etter grunnkurset vi studerer, er resultatet dette:

Ønske i matem. videre?

Standpkt.GK			Antall	Andel i %
1	Valid	Slutt på matematikk.	4	100,0
2	Valid	2MX	4	8,7
		2MZ	4	8,7
		Slutt på matematikk.	38	82,6
		Total	46	100,0
3	Valid	2MX	8	18,6
		2MZ	10	23,3
		Slutt på matematikk.	25	58,1
		Total	43	100,0
4	Valid	2MX	18	48,6
		2MZ	5	13,5
		Slutt på matematikk.	14	37,8
		Total	37	100,0
5	Valid	2MX	29	90,6
		Slutt på matematikk.	3	9,4
		Total	32	100,0
6	Valid	2MX	4	100,0

Ser vi på andelen av elever som ønsker å *slutte med matematikk*, får vi dette resultatet, fordelt etter standpunktkarakteren elevene fikk:

Karakter	1	2	3	4	5	6
Slutt-%	100,0	82,6	58,1	37,8	9,4	0,0

Vi ser at det er et klart samsvar mellom økende karakter og økende deltagelse i faget videre. Hvis vi ser på gjennomsnittskarakterer for de som ønsker faget videre får vi dette resultatet:

Karakternivå for elever (N=166) på de ulike fagvalgalternativene for 2.klasse

Ønske i matem. videre?	N	Laveste kar.	Høyeste kar.	Snitt-kar.	St.avvik
2MX	63	2	6	4,33	1,000
2MZ	19	2	4	3,05	,705
Slutt på matematikk.	84	1	5	2,69	,931

Splitter vi på kjønn, får vi disse gjennomsnittsverdiene ved valget av fag:

Fagvalg:	2MX	2MY	Slutte
Gutter:	4,29	2,80	2,67
Jenter:	4,41	3,33	2,70

Det ser ut fra disse tallene at jentene har en noe høyere karakterterskel i gjennomsnitt for å gjøre sine valg av matematikk. Spesielt kommer det til uttrykk i 2MZ. *For rekrutteringen til 2MX er det forholdsvis likt utgangspunkt for jenter og gutter når det gjelder snittkarakter, ca. 4,4 og ca. 4,3.*

Rekrutteringen til 2MX var utelukkende fra gruppene med 1MX, og på gruppene med 1MY (N=71) var det kun 7 elever som ønsket 2MZ mens hele 90 % av 1MY-elevene ønsket å slutte med matematikk etter grunnkurset. På 1MX-gruppene (N=95) var det 21 % som ønsket å slutte. Det er til dels store variasjoner mellom de enkelte undervisningsgruppene når det gjelder rekruttering til matematikk videre, men slik oppgaven vår er designet, vil vi ikke studere dette her. Forklaringer kan være sammensetting etter kjønn og studieretning på den enkelte gruppe, det kan være ulikheter knyttet til sosial og etnisk bakgrunn. Men det er også mulig at faglæreren har så stor betydning at det kan slå positivt og negativt ut i forholdet til at elever velger faget videre. Vi vil her bare se på de samlede resultatene for gruppene, slik som det er vist ovenfor.

13.7 Elevenes karaktersetting på undervisningen

Som et eget spørsmål i juniundersøkelsen lot vi *elevene* bedømme kvaliteten på undervisningen de hadde fått dette året ved at de satte en *karakter* fra 0 til 6. Vi skal ikke se bort fra at en slik karaktersetting kan motivere til et uttrykk for ”hevn” i denne sammenheng, men vi vil se på noen resultater knyttet til elevenes og ulike gruppers svar her.

Som et gjennomsnitt for *alle* elever vi har studert, får lærerne denne karakteren for sin undervisning:

Karakterbedømmelse av undervisningen

	N	Laveste	Høyeste	Snitt	St.avvik
Kar. på undervisning	166	0	6	3,24	1,526

Vi ser her mange likhetstrekk med det lærerne satte på elevene (13.4.1). Går vi så til undergruppene, ser vi at gutter og jenter setter karakterene slik:

Undervisningsbedømmelse etter kjønn

Kjønn		N	Laveste	Høyeste	Snitt	St.avvik
Gutter	Karakter på underv.	81	0	6	3,36	1,749
Jenter	Karakter på underv.	85	0	6	3,13	1,280

Vi ser guttene er noe mer positive i gjennomsnitt til undervisningen enn hva jentene uttrykker, men guttene har en mye større spredning på sine satte karakterer her enn hva jentene har. Ser vi på bedømmelsen på studieretningene, får vi:

Undervisningsbedømmelse etter studieretning

Studieretning		N	Laveste	Høyeste	Snitt	St.avvik
Allmennfag	Kar. på underv.	107	1	6	3,65	1,340
Idrettsfag	Kar. på underv.	59	0	6	2,49	1,569

Vi registrerer at ingen av de 107 elevene på allmennfag ga karakteren 0 på undervisningen de hadde fått. Ellers ser vi idrettselevne har en svært streng karaktersetting her. Det kan forklares med at mange av disse elevene har vært på en gruppe eller på grupper der et flertall av elevene er svært kritiske til undervisningen/læreren. Men det *kan* også være uttrykk for *en ulik kultur* på de to studieretningene ved årsslutt.

Vi ser så på vurderingen elevene gir når vi fordeler de etter hva de *selv* fikk som standpunktkarakter etter grunnkurset: (Her tar vi med alle benyttede karaktergrader selv om det er få elever på karakterene 1 og 6).

Elevvurdering av undervisningen, satt karakter. Splittet etter elevens standpunktkarakter.

Standpkt.GK	N	Laveste	Høyeste	Snittkar.	St.avvik
1	4	1	3	2,00	,816
2	46	0	6	2,96	1,475
3	43	0	5	2,56	1,402
4	37	0	6	3,49	1,557
5	32	1	5	4,22	1,099
6	4	4	6	5,00	,816

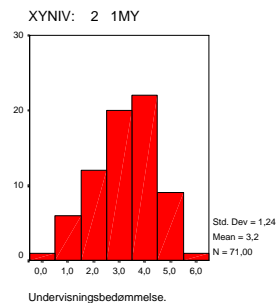
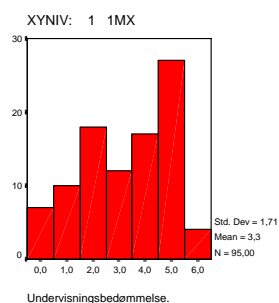
Vi finner at det generelle bildet er at tilfredsheten med undervisningen øker med økende karakter som eleven får. Vi registrerer her at elever med karakter 3 er mindre fornøyd enn de som får 2 i standpunkt. Det *kan* begrunnes ut fra hvilke undervisningsgrupper elevene primært kommer fra. Det var store forskjeller mellom gruppene. Spesielt kan vi notere oss at det *var* elever på karakteren 2 som var maksimalt fornøyd med sin undervisning og gir den beste karakteren 6 her. Men vi registrerer at det ikke var *noen* av de 32 elevene som fikk karakteren 5 i standpunkt som ga lærerens undervisning beste karakter.

Ser vi på hvorledes elever fra de to nivåene MX og MY vurderer undervisningen får vi litt overraskende disse gjennomsnittsverdiene:

Elevenes bedømmelse av undervisningen. Splittet på nivå.

Nivå 1MX/1MY i vår?		N	Gj.snitt	St.avvik
1MX	Karakter på und.v.	95	3,25	1,713
1MY	Karakter på und.v.	71	3,23	1,244

Det bli nærmest identiske karaktergjennomsnitt fra de to nivåene, men splitter vi de opp på hvorledes fordelingen er på enkeltkarakterer ser vi dette bildet:



Vi registrerer her at fordelingen på 1MY er nær symmetrisk om middelveien og med typetall på karakteren 4. Resultatene fra elevene på 1MX er derimot svært spredte og med to topper i fordelingen på karakterene 2 og på 5, den siste blir dog typetallet. Igjen vil jeg understreke at dette er resultatet vi får når alle de 8 undervisningsgruppene bidrar på sin måte. Jeg mener det er mer et utslag av svært ulike grader av tilfredshet på enkelte grupper som bidrar spesielt til den polariseringen vi ser på 1MX dette året, enn at dette er et generelt mønster for dette fagnivået ellers.

Til slutt kan vi se på undervisningsvurderingen etter hva elevene ville ønske seg av matematikk i videregående kurs (VKI):

Elevbedømmelse av undervisningen. Fordelt etter valg for 2. klasse.

Ønske i matem. videre?	N	Laveste	Høyeste	Snitt	St.avvik
2MX	63	0	6	3,56	1,673
2MZ	19	1	5	3,11	1,286
Slutt på matematikk.	84	0	6	3,04	1,435

Det er slik jeg ser det overraskende små forskjeller mellom disse elevgruppene. Elever som vil slutte med matematikk vurderer kvaliteten på undervisningen som lavere enn de som fortsetter med 2MX, men differensen utgjør bare om lag en halv karaktergrad. Man kunne dermed trekke konklusjonen at elevenes oppfatning av undervisningens kvalitet har liten betydning for deres ønsker for 2. klasse, og at det er andre faktorer, slik vi har sett ovenfor, som er av større betydning for dette valget. Skulle vi gått dypere inn i den problemstillingen, ville vi måtte se på den enkelte *undervisningsgruppes* resultater og elevutsagn. Det ønsker vi, som vi har nevnt tidligere, *ikke* å gjøre i denne studien.

13.8 Sluttkommentar

Vi har i denne studien sett på hva vi ved vår skole greier å tilføre våre elever av matematisk kunnskap og av holdninger til faget gjennom grunnkursundervisningen. Vi har sett at undervisningen er gitt i tradisjonell form av lærere som jeg vil mene er typiske for den videregående skole på dette fagnivået. Resultatet ble vel også tradisjonelt. Med det mener jeg at vi følger stort sett de nasjonale resultatene for karaktersetting og det faglige utbyttet. Vi har sett på teorier og undersøkelser knyttet til kjønn, og det synes ikke ut fra vårt materiale at vi har greid å gjøre endringer i det mønsteret som synes å være det typiske, nemlig at jentene

beholder sin lavere selvtillit i forhold til guttene, og jentene beholder en lav motivasjon for faget, også etter at grunnkurset er gjennomført. Valg som har vært foretatt i grunnkurset og for 2.klasse følger det vi har sett på landsbasis, og jentenes frafall fra faget er stort. Ønsker vi som skole å bryte dette mønsteret er det klart, mener jeg, at vi må la elevene møte faget og oppleve det i undervisningen på en helt annen måte enn det vi nå gjennomfører. Samtidig må vi være oppmerksom på at mange elever *er* fornøyd med dagens metodikk og gjennomføring. Det er kanskje fordi de ikke har opplevd noe alternativ til denne undervisningen, men ved å lage et opplegg som passer nye grupper elever, kan vi miste tilslutning fra andre grupper.

Fra høsten 2006 er det planer om en skolereform som vil gjøre matematikkfaget obligatorisk også i 2.klasse for alle elever på våre studieretninger. Det ville være spennende å få vite om en slik omlegging resulterer i en oppretting av de skjevheter vi har pekt på her. Jeg håper at den oppgaven som her avsluttes, kan være et bidrag til det som utgjorde *grunnlaget* som var tilstede *før* eventuelt reformer endrer på de forhold vi har studert. Skal man finne endringer, må man ha et utgangspunkt å referere til.

Som en arbeidstittel på denne oppgaven har jeg brukt "Det magiske året?". Det har vært spennende å arbeide med alle de svarene som elever og lærere har bidratt med og som har vært hovedgrunnlaget for denne oppgaven. Jeg hadde en hypotese om at dette året ville bety noe avgjørende for mange elever på en positiv måte, at matematikken endelig kunne komme i sitt rette lys og finne tilslutning hos elevene. For *noen* elever var det nok tilfelle, men for det store flertall i vår undersøkelse var dette **ikke noe magisk år**. Mulighetene til positive endringer *er* der, og vi lar spørsmålstegnet i tittelen vår være håpet om at magien kan komme.

"Matematik skaber fremtid, det er sikkert nok. Men hvilken fremtid?"

(Ole Skovsmose i *Tangenten* 3/2002)

LITTERATURLISTE

- Alrø, H. og Skovsmose, O. (1999). "Samtalen som et støttende stillads". Skrift nr. 8. København: Center for Forskning i Matematiklæring. Danmarks Lærerhøjskole.
- Alseth, B., Breiteig, T. og Brekke, G. (2003). Synteserapport. *Endringer og utvikling ved R97 som bakgrunn for videre planlegging og justering – matematikkfaget som kasus*. Notodden/Kristiansand: Telemarkforskning og Høgskolen i Agder.
- Angell, C., Kjærnsli, M. og Lie, S. (1999). *Hva i all verden skjer i realfagene i videregående skole*. Oslo: Universitetsforlaget A/S.
- Anker- Nilssen, M., Gjone, G. og Nortvedt, G.A. (2000). *Jenter og matematikk i videregående opplæring*. Prosjektrapport. Oslo: Institutt for Lærerutdanning og skoleutvikling. Universitetet i Oslo.
- Ary, D., Jacobs, L.C. og Razavieh, A. (2002). *Introduction to Research in Education*. Belmont: Wadsworth/Thomson Learning.
- Berge, L. (1993). Kjønnssulikheter knytt til matematikkfaget i videregående skule, allmennfagleg studieretning. I *Sånn, ja! Rapport fra en konferanse om matematikk-didaktikk og kvinner i matematiske fag*. Arbeidsnotat 2/93. Oslo: Norges forskningsråd, avd. NAVF.
- Bergem, O.K. (2002). *Utvikling av matematikkoppgaver i PISA*. Hovedoppgave i realfagsdidaktikk. Institutt for lærerutdanning og skoleutvikling. Universitetet i Oslo.
- Bergem, O.K., Grønmo, L.S. og Olsen, V. (2005). PISA 2003 og TIMSS 2003. Hva forteller disse undersøkelsene om norske elevers kunnskaper og ferdigheter i matematikk? *Norsk Pedagogisk Tidsskrift*. 1/2005.
- Björkqvist, O. (2005). Kvalitetskrav på utvärderingsmetoder i matematik. I "Vurdering i matematikk – Hvorfor og hvordan? Fra småskole til voksenopplæring". Skriftserie No. 3 – 2005. Trondheim: Nasjonalt Senter for Matematikk i Opplæringen.
- Bjørnestad, Ø (2003). *Om læringssyn i grunnskolematematikken*. Notat 02 i 2003. Sogndal: Høgskolen i Sogn og Fjordane
- Brandell, G., Nyström, P. og Sundqvist, C.(2004). *Mathematics – a male domain?* Paper presented at ICME 10, Topic Study Group 26.
- Brekke, G. og Gjone, G. (2001). Matematikk. I Sjøberg, S. (red) *Fagdebattikk*. Oslo: Gyldendal Norsk Forlag.
- Cobb, P., Yackel E. og Wood, T. (1993). Rethinking Elementary School Mathematics: Insights and Issues. *Journal for Research in Mathematics Education*. Monograph number 6, 1993.
- Dale, E. L. og Wærness, J. I. (2002). *Eksamen og læring. Nasjonal strategi for vurdering og kvalitetsutvikling*. Rapport 7/2002. Oslo: Læringslaben. Forskning og utvikling.

Dale, E. L. (2004). *Kultur for tilpasning og differensiering*. Oslo: Utdanningsdirektoratet.

Dale, E. L., Wærness, J. I. og Liabø, M. (2003). Room for All – Eyes on Everyone. Artikkel hentet på nettadresse www2.udir.no/prosjekter/differensiering.

Evans, J. (2005). Motivation in Adult Mathematics? I “*Vurdering I matematikk - Hvorfor og hvordan? Fra småskole til voksenopplæring*”. *Skriftserie No. 3 – 2005*. Trondheim: Nasjonalt Senter for Matematikk i Opplæringen.

Fennema, E. (2000). Gender and Mathematics: What is known and what do I wish was known? Artikkel til The Fifth Annual Forum of the National Institute for Science Education, Detroit, Michigan

Fylling, I. (2003). Synteserapport for prosjekt: “*Organisering av spesialundervisning i kjølvannet av R-97: Nye arbeidsformer – nye løsninger ?*”. Bodø: Nordlandsforskning.

Gjone, G. (2001). PISA i et matematikkdiraktisk perspektiv. I Lie, S., Kjærnsli, M., Roe, A. og Turmo, A. *Godt rustet for framtida?*. Acta Didactica 4/2001. Oslo: Institutt for lærerutdanning og skoleutvikling. Universitetet i Oslo.

Gjone, G. (2003) . Læreplaner og læreplanutvikling i matematikk. I Grevholm, B. (red). *Matematikk for skolen*. Bergen: Fagbokforlaget.

Grevholm, B. (1998) *Kan matematikkundervisningen bli bättre?* Lund: Artikkel i Kvinnor och matematikk. Rundbrev nummer 9, den 27 maj 1998.

Grønmo, L. S. (1991). *Det lykkelige valg – matematikk i videregående skole*. Hovedfagsoppgave i matematikkdiraktikk. Det matematisk – naturvitenskaplige fakultet. Universitetet i Oslo

Grønmo, L.S., Bergem, O.K., Kjærnsli, M., Lie, S. og Turmo, A. (2004). *Hva i all verden har skjedd i realfagene?* Acta Didactica nr 5/2004. Oslo: Institutt for lærerutdanning og skoleutvikling, Universitetet i Oslo.

Hanna, G. (1993). Retaining Women in Mathematics and Science. I *Sånn, ja! Rapport fra en konferanse om matematikk-didaktikk og kvinner i matematiske fag*. Arbeidsnotat 2/93. Oslo: Norges forskningsråd, avd. NAVF.

Haug, P. (2003). *Evaluerings av Reform 97*. Sluttrapport frå styret for Program for evaluering av Reform 97. Oslo: Norges forskningsråd.

Helland, H. og Næss, T. (2005). *God trivsel, middels motivasjon og liten faglig medvirkning. En analyse av Elevinspektørene 2004*. Skriftserie 4/2005. Oslo: Norsk institutt for studier av forskning og utdanning. Senter for innovasjonsforskning.

Herzig, A. (2004). “Slaughtering this beautiful math”- graduate women choosing and leaving mathematics. *Gender and Education*. Vol. 16 no.3 .Carfax Publishing.

Hiim, H. (2003). Å forske i læreryrket. *Utdanning nr.19/2003*.

Hundeland, P. S., Grevholm, B. og Breiteig, T. (2005). Læreres oppfatninger om matematikkundervisning. I "Vurdering i matematikk – Hvorfor og hvordan? Fra småskole til voksenopplæring". Skriftserie No. 3 – 2005. Trondheim: Nasjonalt Senter for Matematikk i Opplæringen.

Hægeland, T., Kirkebøen, L.J. og Raaum, O. (2005). *Skoleresultater 2004. En kartlegging av karakterer fra grunn- og videregående skoler i Norge*. Oslo: Statistisk Sentralbyrå. 2005/31. Forskningsavdelingen/Gruppe for arbeidsmarked og bedriftsatferd.

I første rekke. NOU 2003: 16. (2003). Oslo: Informasjonsforvaltning. Statens forvaltningstjeneste.

Jess, K. (2005). Evaluering i matematikundervisningen. I "Vurdering i matematikk- Hvorfor og hvordan? Fra småskole til voksenopplæring". Skriftserie No. 3 – 2005. Trondheim: Nasjonalt Senter for Matematikk i Opplæringen.

Kjærnsli, M., Lie, S., Olsen, R.V., Roe, A. og Turmo, A. (2004). *Rett spor eller ville veier?* Oslo: Universitetsforlaget.

Knain, E. (2002). *Elevenes læringsvaner*. Oslo: Unipub AS.

Knudsen, G. (1999). *Kartlegging av grunnkurselevers manglende matematikkferdigheter og holdninger til matematikk*. Hovedfagsoppgave i spesialpedagogikk. Institutt for Spesialpedagogikk. Universitetet i Oslo.

Kristjánsdóttir, A. (2003). Læringsmiljøer for elever og læringsmiljøer for lærere. I *Skriftserie for Nasjonalt Senter for Matematikk i Opplæringen No 1 – 2003*. Trondheim: NTNU-trykk.

Kultur for læring. St.meld.nr. 30 (2003-2004).(2004). Oslo: Utdannings- og forskningsdepartementet. Statens forvaltningstjeneste.

Laksov, D. (1999). *Informasjonsprosjekt om matematik för gymnasiet*. Rapport. Stockholm: Kungliga Tekniska högskolan.

Laksov, D. (2001). *Videreutdannelse av matematikklærere. Lærernes mening*. Rapport. Stockholm: Kungliga Tekniska högskolan.

Lie, S., Angell, C. og Kjærnsli, M. (1997). *Kunnskaper og holdninger til realfag i videregående skole*. Rapport nr. 29. Oslo: Institutt for lærerutdanning og skoleutvikling, Universitetet i Oslo.

Lie, S. og Caspersen, M.L. (1999). *Innføring i SPSS*. Oslo: Institutt for lærerutdanning og skoleutvikling, Universitetet i Oslo.

Lie, S., Kjærnsli, M., Roe, A. Og Turmo, A. (2001). *Godt rustet for framtida?* Acta Ditactica nr.4/2001. Oslo: Institutt for lærerutdanning og skoleutvikling, Universitetet i Oslo.

Læreplan for videregående skole. Matematikk. (1993). Oslo: Kirke – utdannings - og forskningsdepartementet (KUF).

Læreplanverket for den 10-årige grunnskolen (1996). Oslo: Kirke-, utdannings- og forskningsdepartementet.

Læreplan for videregående skole. Matematikk. (1999). Oslo: Kirke-, utdannings- og forskningsdepartementet.

Læreplan i matematikk, videregående opplæring. (2000). Oslo: Kirke-, utdannings- og forskningsdepartementet.

Lødding B. og Ramberg, I. (2004). *Utviklingstiltak innenfor realfagene*. Oslo: Norsk institutt for studier av forskning og utdanning. NIFU skriftserie Nr.12/2004.

Mason, J. (2003). Practitioner Research as an Extension of Professional Development. I *Skriftserie for Nasjonalt Senter for Matematikk i Opplæringen No 1 – 2003*. Trondheim: NTNU-trykk.

McNiff, J. (2002). *Action Research. Principles and Practice*. London: Routledge Falmer.

Metodisk veiledning. Grunnkurs. Matematikk.(1994). Oslo: Nasjonalt læremiddelsenter.

Pehkonen, E. (2003). Lærere og elevers oppfatninger som en skjult faktor i matematikkundervisningen. I Grevholm, B. (red) *Matematikk for skolen*. Bergen: Fagbokforlaget.

Rodal, C.M. (2002). *Finnes det matematikkoppgaver som favoriserer jenter eller gutter?* Hovedfagsoppgave i realfagsdidaktikk. Institutt for lærerutdanning og skoleutvikling. Universitetet i Oslo.

Seland, A.V. (1996). *Jenter, gutter og matematikk. Faglige prestasjoner og affektive sider ved matematikklæring på ungdomstrinnet*. Hovedfagsoppgave i matematikdidaktikk. (Resymé). Kristiansand: Høgskolen i Agder.

Sjøberg, S. (2001). Innledning: Skole, kunnskap og fag. I Sjøberg, S. (red) (2001). *Fagdebatt*. Oslo: Gyldendal Norsk Forlag.

Skaalvik, S. (2004). Gender differences in math and verbal self-concept, performance expectations, and motivation. *Sex Roles: A Journal of Research*, Vol. 50, 2004. Plenum Publishing Corporation.

Skovsmose, O. (2002). Matematikken er hverken god eller dårlig – og da slet ikke neutral. *Tangenten*. Nr.3/2002.

Solvang, R. (1992). *Matematikdidaktikk*. (2.opplag). NKI, Oslo: NKI-forlaget.

Stenhouse, L. (1975). *An introduction to Curriculum, Research and Development*. London: Guilford

Streitlien, Å., Wiik, L. og Brekke, G. (2001). *Kartlegging av matematikkforståelse. Tanker om matematikkfaget hos elever og lærere*. Oslo: Læringssenteret.

Turmo, A. (2004). Hva menes med matematikkompetanse i PISA-studien. Artikkel i tilknytning til LAMIS. *Tangenten* 2/2004.

Utdanningsdirektoratet (2005 a). *Utdanningsspeilet 2004. Analyse av grunnskole og videregående opplæring i Norge*. Oslo: Utdanningsdirektoratet.

Utdanningsdirektoratet (2005 b). *Karakterstatistikken 2004*. Oslo: Utdanningsdirektoratet på www.uto.no/statistikk.

Utdanningsdirektoratet (2005 c). *Kunnskapsløftet. Læreplaner for gjennomgående fag i grunnskolen og videregående opplæring*. Oslo: Utdanningsdirektoratet

Utdannings- og forskningsdepartementet (2005). *Realfag, naturligvis – strategi for styrking av realfagene 2002-2007*. Strategiplan. Oslo: Utdannings- og forskningsdepartementet.

Veiledning i matematikk. (2004). Oslo: Læringssenteret.

Videregående opplæring. St.meld. nr 32 (1998-99). (1999). Oslo: Kirke-, utdannings- og forskningsdepartementet.

Vedlegg 1

Test i matematikk

Navn:.....

Denne testen har to deler.

Oppgavene løses uten kalkulator.

Tid: 60 minutter

Del 1

Ta stilling til utsagnene nedenfor. Stemmer de for deg?

Kryss av på tallinjen på et helt tall: 0, 1, 2, 3, 4 eller 5

0 = helt uenig

5 = helt enig

1: Matematikk er et nyttig fag å kunne i dagens samfunn

0_____1_____2_____3_____4_____5

2. Matematikk har lite med virkeligheten å gjøre

0_____1_____2_____3_____4_____5

3. Matematikk er et spennende fag

0_____1_____2_____3_____4_____5

4. Jeg gruer meg mer til matematikkprøver enn til andre prøver

0_____1_____2_____3_____4_____5

5. Jeg liker å løse matematikkoppgaver

0_____1_____2_____3_____4_____5

6. Jeg er ikke god i matematikk

0_____1_____2_____3_____4_____5

7. Jeg har tro på mine evner til å lære matematikk

0_____1_____2_____3_____4_____5

Fortsetter neste side

8. Jeg bruker lengre tid enn de fleste på å løse matematikkoppgaver

0 _____ 1 _____ 2 _____ 3 _____ 4 _____ 5

9. Jeg prøver alltid flere ganger før jeg gir opp en oppgave

0 _____ 1 _____ 2 _____ 3 _____ 4 _____ 5

10. Jeg hopper over oppgaver jeg tror jeg ikke klarer

0 _____ 1 _____ 2 _____ 3 _____ 4 _____ 5

Del 2 : Matematikk

1. Sett ring rundt nevneren i denne brøken: $\frac{3}{8}$

2. Regn ut: $\frac{2}{3} - \frac{3}{5} =$

3. Regn ut: $\frac{1}{3} \cdot \frac{2}{3} =$

4. Regn ut: $3 \cdot \frac{2}{8} =$

5. Regn ut: $\frac{a+2}{a-1}$ når $a = 4$

6. Løs ligningen: $2x + 15 = 3x - 10$

7. Regn ut: $3a + (2a - b) - (5a + b) =$

8. Regn ut: $a^2 - 3a + 2a^2 =$

5 tideler kan skrives som desimaltallet 0,5

Skriv disse tallene som desimaltall:

9. 7 tideler =

10. 4 hundredeler =

11. 14 tusendeler =

12. 11 tideler =

13. Gjør overslag og plasser komma riktig i svaret som er oppgitt

$$5,43 \cdot 6,14 = 333402$$

14. Skriv så det riktige svaret med to desimaler

15. Et egg veier 75 g. Skallet veier 10 % av hele vekten.

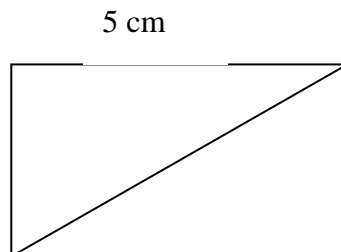
Hva veier skallet?

16. Trond tjener brutto kr. 7200 i måneden og betaler 20 % skatt.

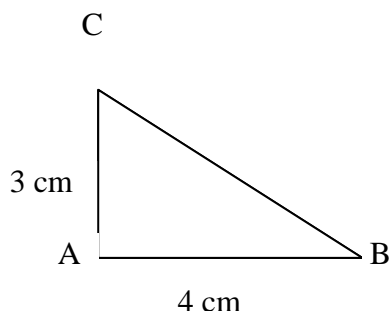
Hvor mye får han utbetalt?

17. Regn ut omkretsen av firkanten:

3 cm



18. Regn ut arealet A av den skraverte trekanten over: $A =$



19. På figuren over er trekant ABC rettvinklet og vinkel A = 90^0 , AB = 4 cm og AC = 3 cm
Finn lengden av BC.

20. I en trekant er to av sidene 5 cm lange. Den tredje siden er 6 cm lang.
Finn arealet av trekanten.

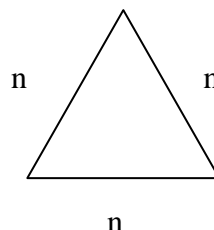
21. Grunnflaten i en pyramide er et rektangel der lengden er 8 cm og bredden er 6 cm.
Alle sidekantene i pyramiden er 13 cm lange.
Finn volumet av pyramiden.
Volumet av en pyramide med grunnflate G og høyde h er:

$$V = \frac{G \cdot h}{3}$$

22. Sett ring rundt det riktige svaret
Hvis $a = 3$ så er $4a$ lik. 7 43 12

23. Skriv et uttrykk for omkretsen av denne trekanten:

O =



24. Regn ut $(d - 1)^2 - (d + 1)(d - 1) =$

25. Ole skal male rommet sitt. Først maler han 40 % av rommet før han tar en pause. Deretter maler han $\frac{1}{5}$ av rommet før han tar en ny pause. Når han har malt i ennå 40 minutter er rommet ferdigmalt. Hvor lang tid tar selve malingen av rommet dersom han jobber i jevnt tempo hele tiden?

Ekstraspørsmål:

Undersøkelsen har til sammen 25 regneoppgaver. Når vi retter blir det gitt 2 poeng for hvert riktig svar. Du kan altså oppnå maksimalt 50 poeng. Hvor mange poeng tror du at du får?

Jeg tror at jeg får _____ poeng

Karakter fra u.skolen: Standpunkt _____

Eventuell eksamen _____

Vedlegg 2.

OPPFØLGING AV MATEMATIKKUNDERSØKELSE JUL 2003

Til elevene i GK allmennfag

Elev:

Klasse:

GK idrettsfag

Vi ber deg være snill å svare på de nedenforstående utsagnene og spørsmålene så ærlig som du kan. Svarene du gir vil inngå i et samlet tallmateriale, og vil bli anonymisert i forhold til dette.

DEL 1.

Ta stilling til disse utsagnene (påstandene) og vurder hvorledes de stemmer for deg i dag. Marker ved å sette ring eller kryss på det hele tallet du føler passer for deg (0,1,2,3,4,5).

1. Matematikk er et nyttig fag å kunne i dagens samfunn

0 _____ 1 _____ 2 _____ 3 _____ 4 _____ 5
Helt uenig Helt enig

2. Matematikk har lite med virkeligheten å gjøre

0 _____ 1 _____ 2 _____ 3 _____ 4 _____ 5

3. Matematikk er et spennende fag

0 _____ 1 _____ 2 _____ 3 _____ 4 _____ 5

4. Jeg gruer meg mer til matematikkprøver enn til andre prøver

0 _____ 1 _____ 2 _____ 3 _____ 4 _____ 5

5. Jeg liker å løse matematikkoppgaver

0 _____ 1 _____ 2 _____ 3 _____ 4 _____ 5

6. Jeg er ikke god i matematikk

0 _____ 1 _____ 2 _____ 3 _____ 4 _____ 5

7. Jeg har tro på mine evner til å lære matematikk

0 _____ 1 _____ 2 _____ 3 _____ 4 _____ 5

Del 2.

8.

Nesten alle elever har så langt vært i samlet klasse i matematikk. Fra nå av skal elevene velge alternativ 1MX eller 1MY

Hvilket valg gjorde du ? (Sett kryss)

☐ 1MX

☐ 1MY

9.

Synes du, slik du ser det i dag, at dette å skille elevene slik i matematikk er bra og fornuftig? Sett ett kryss

☐ Ja, det er bra med et slikt skille

☐ Nei, det burde være samlet klasse videre

☐ Vet ikke

10.

Hvilken karakter synes du beskriver dine matematikkprestasjoner i høst på en riktig måte? (Vær ærlig. Sett en ring rundt karaktertallet.)

0

1

2

3

4

5

6

11.

På hvilket grunnlag gjorde du ditt valg mellom 1MX og 1MY nå (sett maks to kryss)

☐ Prøveresultater jeg har fått

☐ Avhengig av hvorledes venn/venninde valgte

☐ Råd fra læreren

☐ Planer jeg har om videre utdannelse

☐ Ønske fra mine foreldre

☐ Annet. Skriv her _____

12.

Det diskuteres mye om jenter og gutters forhold til matematikk. En teori er at lærerens kjønn kan være med på å påvirke holdninger elever får til faget. Vi antar at aktuelle lærere i matematikk er alle dyktige og greie. Ville du så foretrekke (sett ett kryss)

☐ mannlig lærer

☐ kvinnelig lærer

☐ spiller ingen rolle

13.

Synes du overgangen fra ungdomsskolen til videregående skole, når du tenker på matematikk, har endret noe på ditt forhold til faget? (Sett ett kryss).

☐ Jeg liker faget mye bedre nå

☐ Jeg liker faget dårligere nå

☐ Jeg liker faget bedre nå

☐ Jeg liker faget mye dårligere

☐ Det er ingen endring. Som før.

Vedlegg 3

OPPFØLGING AV MATEMATIKKUNDERSØKELSE MAI/JUNI 2004

Til elevene i GK allmennfag
GK idrettsfag.

Elev:
Klasse:

Vi ber deg være så snill å svare på de nedenforstående utsagnene og spørsmålene så ærlig som du kan. Svarene du gir vil inngå i et samlet tallmateriale, og vil bli anonymisert i forhold til dette.

DEL 1.

Ta stilling til disse utsagnene (påstandene) og vurder hvorledes de stemmer for deg i dag.

Marker ved å sette ring eller kryss på det hele tallet du føler passer for deg
(0,1,2,3,4,5).

1. Matematikk er et nyttig fag å kunne i dagens samfunn

0 _____ 1 _____ 2 _____ 3 _____ 4 _____ 5
Helt uenig _____ Helt enig

2. Matematikk har lite med virkeligheten å gjøre

0 _____ 1 _____ 2 _____ 3 _____ 4 _____ 5

3. Matematikk er et spennende fag

0 _____ 1 _____ 2 _____ 3 _____ 4 _____ 5

4. Jeg gruer meg mer til matematikkprøver enn til andre prøver

0 _____ 1 _____ 2 _____ 3 _____ 4 _____ 5

5. Jeg liker å løse matematikkoppgaver

0 _____ 1 _____ 2 _____ 3 _____ 4 _____ 5

6. Jeg er ikke god i matematikk

0 _____ 1 _____ 2 _____ 3 _____ 4 _____ 5

7. Jeg har tro på mine evner til å lære matematikk

0 _____ 1 _____ 2 _____ 3 _____ 4 _____ 5
Helt uenig _____ Helt enig

Del 2.

8. Hvilket nivå har du lest matematikk på nå i vår (sett kryss): ___ 1MX ___ 1MY

9.

Hvilket *ønske* har du om matematikk til neste år (sett kryss):

___ 2MX ___ 2MZ ___ Ikke mer matematikk

10.

Det nærmer seg fastsetting av standpunktkarakterer. Hvilken karakter synes du er den riktige karakteren i matematikk for deg? (Vær helt ærlig, din lærer får ikke se ditt svar her). Sett ring rundt ett av tallene:

0 1 2 3 4 5 6

11.

La oss vurdere undervisningen som du har fått i matematikk dette året. Sett en "karakter" på matematikkundervisningen slik du har opplevet den. Sett ring rundt ett av tallene.

0 1 2 3 4 5 6

12.

Du har i år lest matematikk på GK i videregående skole. Synes du dette året har endret noe på ditt forhold til faget? (Sett ett kryss).

___ Jeg liker faget mye bedre nå

___ Jeg liker faget dårligere nå

___ Jeg liker faget bedre nå

___ Jeg liker faget mye dårligere nå

___ Det er ingen endring. Som før.

13.

La oss se litt på noen ulike emner som matematikkfaget er satt sammen av. Hvilket emne synes du det har vært mest tilfredsstillende å arbeide med (likte du best) . (Ett kryss).

Aritmetikk (tallbehandling, formler, brøker, potenser, med mer)

___ Algebra (x-er, y-er, a-er og b-er, ligninger, kvadratsetninger, faktorisering)

Geometri (Pythagoras, arealer, volumer, sirkel, ellipse)

___ Trigonometri (sinus, cosinus, vinkelberegning, sider, arealer)

___ Funksjoner (grafer, lineære, parabler, regresjon, momentan vekst) (Bare 1MX)

___ Ekspr. geometri (gylne snitt, reg.mangekanter, spiralformer, flatefylling) (1M)

___ Sannsynlighetsregning, statistikk og kombinatorikk.

Del 3.

14.

Snart vil elever få beskjed om at de er trukket ut til skriftlig eksamen i et fag.

Hvordan ville du se på det dersom du blir trukket ut i matematikk (Vurder tallgrad, ring rundt).

Det ville være helt forferdelig

Det er helt flott

0 _____ 1 _____ 2 _____ 3 _____ 4 _____ 5

15.

Hvilken karakter tror du at du ville få til eksamen dersom du kom opp i : (Skriv karakter)

a) Matematikk muntlig ____

b) Matematikk skriftlig ____

La oss så se litt tilbake på det skoleåret som vi nå snart har lagt bak oss.

16.

Skriv noen ord om:

Det som har vært mest positivt (bra) med matematikken og matematikkundervisningen i år.

Det som har vært mest negativt (dårlig) ved matematikken og matematikkundervisningen i år:

Takk for svarene!

Vedlegg 4

BETRAKTNINGER OMKRING UNDERVISNING PÅ GRUNNKURSET 1 MXY VÅREN 2004

I forbindelse med elevundersøkelsene som er utført på grunnkurset i matematikk 1MXY, på idrettslinja og allmennfag her ved skolen vår, har jeg et ønske om at du, som lærer, også bidrar med noen synspunkter.

Dette begrensede materialet (i omfang) vil behandles med en viss diskresjon, men jeg kan ikke garantere full anonymitet i behandlingen.

Materialet vil behandles som "gjennomsnitts-uttalelser", og vil vel ikke være problematisk å stå inne for heller.

Jeg vil for eksempel ikke skille på mannlig/kvinnelig lærer her, men se på oss alle som en samlet gruppe av matematikklærere med ulike oppfatninger som evt. bør komme til uttrykk.

Det er ikke nødvendig å skrive navnet ditt på dette arket.

På forhånd takk for hjelpa.

Aug.2004
TERJE VARTDAL .

- 1 a. Hvor mange vekttall har du i matematikk fra (sett kryss)

___ universitet
___ høyskole

___ under 10 ___ 10 til 19 ___ 20 til 29 ___ 30 eller flere

- b. Hvor mange år har du undervist i videregående skole _____

- c. Hvilke kurs har du hatt undervisning i i disse årene (sett kryss)

1MX 1MY 2MX/N 2MZ/Y/S 3MX/N 3MZ/Y/S

2. a. Hvilken av variantene underviste du i (AF/IF) i grunnkurset våren 2004 ?

1MX 1MY

- b. Hvor mange elever var det på denne gruppa _____

3. Hvor mange elever synes du er ideelt å ha i en (skriv antall):

1MX-gruppe _____ 1MY-gruppe _____

4. Sett ring rundt en heltallig verdi på skalaene nedenfor . Ta utgangspunkt i undervisning på matematikk grunnkurs (5 t):

- a Det er de generelle målene i læreplanen som styrer mye av min undervisning.

0 _____ 1 _____ 2 _____ 3 _____ 4 _____ 5
Helt uenig Helt enig.

- b. Det er de fagspesifikke målene i læreplanen som styrer mye av min undervisning.

0 _____ 1 _____ 2 _____ 3 _____ 4 _____ 5
Helt uenig Helt enig

- c. Det er de forventede eksamenskrav/eksamensoppgaver som styrer mye av min undervisning.

0 _____ 1 _____ 2 _____ 3 _____ 4 _____ 5
Helt uenig Helt enig

- d. Bruk av datateknologi (IKT) , utenom lommeregneren, betyr mye for min undervisning i matematikk grunnkurs.

0 _____ 1 _____ 2 _____ 3 _____ 4 _____ 5
Helt uenig Helt enig.

- e. Bruk av læreboka er sentral i mine matematikktimer.

0 _____ 1 _____ 2 _____ 3 _____ 4 _____ 5
Helt uenig Helt enig

- f. Omfanget av læreplanen (pensum) i 1MX er for stort.

0 _____ 1 _____ 2 _____ 3 _____ 4 _____ 5
Helt uenig Helt enig

- g. Omfanget av læreplanen (pensum) i 1MY er for stort.

0 _____ 1 _____ 2 _____ 3 _____ 4 _____ 5
Helt uenig Helt enig

5. Ta stilling til disse utsagnene om ressursbruk:

- a. Vår skole satser mye på matematikkfaget på grunnkursnivå (1MX/1MY)

0 _____ 1 _____ 2 _____ 3 _____ 4 _____ 5
Helt uenig Helt enig

- b. Vår skole satser mye på matematikk i videregående kurs (2MX,2MZ,3MX,3MZ)

0 _____ 1 _____ 2 _____ 3 _____ 4 _____ 5
Helt uenig Helt enig

6. Hvilke av emnene nedenfor synes du er de viktigste å gi undervisning i på grunnkurset, med tanke på at elevene skal få en "handlingskompetanse", eller "dagligliv-kompetanse":

Skriv en verdi fra og med 0 til og med 5 for å uttrykke grad av viktighet på hvert emne (altså ingen rangering, bare "verdisetting" i forhold til spørsmålet).

Aritmetikk, tallbehandling.

Algebra, bokstavregning.

Funksjonslære og grafbehandling.

Geometri og trigonometri.

Eksperimentell geometri.

Sannsynlighetsregning.

7. Jeg ber deg så skrive ned noen ord om den matematikkundervisningen som du hadde nå i vårsemesteret 2004 (etter gruppedelingen i 1MX/MY).

- a. Det positive med undervisningen/gruppa som jeg hadde var:

- b. Det negative med undervisningen/gruppa jeg hadde var:

Evt flere meninger eller merknader kan skrives på baksiden her. TAKK SKAL DU HA!!

Vedlegg 5

En oppfølgende spørreunde fra Terje Vartdal til matematikklærerne som hadde grunnkurset i 1MX eller 1 MY i skoleåret 2003/2004.

I forbindelse med et prosjekt jeg arbeider med ønsker jeg å få vite *din* holdning til noen utsagn som jeg har formulert. Det dreier seg om *ditt* syn på sider ved matematikkundervisningen vår.

Jeg vil ikke være opptatt av hvem av dere som svarer hva, men forsøke å finne en slags gjennomsnittsmening, med markering av evt. store spredninger og avvik. Ditt navn vil overhode ikke brukes, og jeg vil være vanntett i forhold til dine svar til meg med tanke på lekkasje av ting du ikke ville like at andre fikk innsyn i.

Alt vil bli behandlet med diskresjon og anonymitet. Legg bare svararket i min hylle når du har fylt det ut. Hvis du ikke ønsker å svare er det fint om du bare returnerer det utfyllt slik at jeg holder tellinga på det hele. (Har du lyst kan du selvfølgelig gi meg svarene rett i handa, hvis du tør!).

Jeg tar sjansen og takker deg på forhånd.

Kjære matematikklærere på grunnkurset *IMX/IMY i 2003/04*

Jeg bryr dere med noen oppfølgende spørsmål i tillegg til de dere har besvart før.

Ta deg tid til utfylliga, men jeg håper å få disse arkene tilbake i løpet av ca. en uke ?

Ta stilling til påstandene ved å markere en **heltallig verdi** på skalaene nedenfor, for eksempel ved å **sette en ring** rundt verdien du velger.

Spm. 8.

”Det var et godt samarbeide mellom oss kollegaer som underviste på samme matematikknivå i dette skoleåret når det gjaldt utforming, gjennomføring og retting av prøver”

0	1	2	3	4	5
Helt uenig					Helt enig

Spm 9.

” Jeg synes det er bra å samarbeide om prøveutforming og retting av prøver i matematikk”

0	1	2	3	4	5
Helt uenig					Helt enig

Spm. 10.

” Det er veldig viktig at vi holder samme tempo i undervisningen på de ulike gruppene slik at vi mest mulig er kommet like langt i læreboka på samme tid”.

0	1	2	3	4	5
Helt uenig					Helt enig

Spm 11.

”Det var lite klaging fra elevene på termin- og standpunktkarakterer som jeg satte i matematikk dette året (03/04)”

0	1	2	3	4	5
Helt uenig					Helt enig

Spm 12.

”Ordningen med A- og B-timeplaner, som gir oss en ekstra timeplanlagt matematikktime i uka, i noen perioder av skoleåret, er en bra ordning som jeg gjerne vil beholde videre”

0	1	2	3	4	5
Helt uenig					Helt enig

Spm. 13.

”Å ha konferansetimer for foreldrene der faglærer i matematikk (grunnkurs) er tilstede er veldig viktig å gjennomføre”

0	1	2	3	4	5
Helt uenig					Helt enig

Spm. 14

” Isteden for å ha 1 ekstra timeplanlagt matematikktime ved A- og B-planer, slik vi har hatt, er det bedre at læreren er tilstede i et rom på et bestemt tidspunkt slik at elever som ønsker hjelp kan frivillig møte opp der”

0	1	2	3	4	5
Helt uenig					Helt enig

Spm 15

”Matematikkundervisningen i 1MX/1MY bør organiseres slik at det bare undervises obligatorisk i 4 timer per uke, og at elevene selv tar ansvaret for egen læring ved at de får tilbud om at læreren er tilstede for veiledning i 1 til 2 timer i tillegg per uke på avtalt sted og tid, dersom de ønsker det.”

0	1	2	3	4	5
Helt uenig					Helt enig

Spm 16

”Det er et stort problem at andre aktiviteter, som elevene pålegges å være med på i skoletiden, fører til at jeg mister undervisningstid i matematikk”

0	1	2	3	4	5
Helt uenig					Helt enig

Spm 17

”Å miste undervisningstimer i matematikk i det omfanget jeg opplever nå betyr at enkelte elever får et svakere resultat faglig enn om alle mine matematikktimer var skjernet i forhold til andre aktiviteter som skolen arrangerer”.

0	1	2	3	4	5
Helt uenig					Helt enig

Spm 18

”Vissheten om at grunnkurselever heretter skal opp til *nasjonale prøver* i matematikk kommer til å påvirke min undervisning noe (du graderer på en måte med skalaen her) i perioden før denne prøva skal holdes.”

0	1	2	3	4	5
Helt uenig					Helt enig